

**REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE TELECOMUNICACIONES PARA UNA SOLUCIÓN
CRM BASADA EN CLOUD COMPUTING PARA UNA EMPRESA MEDIANA**

JUAN PABLO GONZÁLEZ ESPINOSA

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS E INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍAS EN TIC
PROGRAMA INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2016**

**REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE TELECOMUNICACIONES PARA UNA SOLUCIÓN
CRM BASADA EN CLOUD COMPUTING PARA UNA EMPRESA MEDIANA**

JUAN PABLO GONZÁLEZ ESPINOSA

**Trabajo presentado como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero en
Telecomunicaciones**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS E INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍAS EN TIC
PROGRAMA INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2016**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D. C., mayo de 2016.

AGRADECIMIENTOS:

Quiero agradecer de forma sincera a mi asesor de tesis y docente, Ingeniero Félix Roberto Gómez Devia, por aceptar ser parte de esta experiencia y enriquecer el documento a través de su conocimiento, esfuerzo, tiempo, experiencia y sobre todo participación activa.

A cada uno de los docentes que hicieron parte de mi formación académica, especialmente a la Ingeniera Solvey Janeth Perilla Burbano; los conocimientos impartidos por ustedes han sido invaluable no solo en el desarrollo de la tesis, sino también en mi formación como investigador.

Al Master en administración de negocios y director de PWC Nueva Zelanda, el Sr. Andrew Philip Wilshire, quien a través de sus ideas y orientación ayudo a cumplir con los objetivos propuestos en esta tesis.

Quiero expresar un último agradecimiento, a la Ingeniera Ángela Liliana Camacho Mora, gracias a su consejo, colaboración y acompañamiento se ha desarrollado este trabajo.

DEDICATORIA:

Este trabajo lo dedico especialmente a mis padres, quien con su sabio consejo, apoyo y amor incondicional, me han hecho una persona de valores sólidos, comprometido en el alcance de los objetivos trazados a lo largo de mi proyecto de vida, su ejemplo de superación ha sido fundamental a lo largo de este arduo y extenso proceso.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.2. OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo general.	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
2. MARCO DE REFERENCIA.....	16
2.1 ANTECEDENTES CIENTÍFICOS	16
2.2 MARCO TEÓRICO	20
2.3 MARCO CONCEPTUAL	22
2.4 MARCO HISTÓRICO.....	23
2.5 MARCO TECNOLÓGICO	27
3. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE TELECOMUNICACIONES QUE INCIDEN EN EL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CRM.....	29
3.1. EL SERVICIO AL CLIENTE	32
3.2. REDES NGN.....	37
3.3. INCLUSIÓN DE LOS CONCEPTOS DE LTE EN LA TELEFONÍA CELULAR	41
3.4. BANDA ANCHA	48
3.5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA EL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN DE CRM BASADO EN CLOUD COMPUTING.....	52
4. CONDICIONES TÉCNICAS EMPLEADAS EN EXPERIENCIAS EXITOSAS DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE	58
4.1. GENERALIDADES	58
4.2. EXPERIENCIAS EXITOSAS EN COLOMBIA Y EN OTROS PAÍSES	61

4.3.	ANÁLISIS CONDICIONES TÉCNICAS DE EXPERIENCIAS EXITOSAS.....	66
4.3.1	Falabella.....	66
4.3.2	Ecopetrol	74
4.4.	OTRAS CONDICIONES TÉCNICAS	80
5.	MARCO LEGAL	83
6.	PASOS PARA IMPLANTAR UNA APLICACIÓN CRM EN UNA PLATAFORMA TIPO NUBE	91
6.1.	OPERACIÓN DEL CRM	91
6.2.	ELECCIÓN DEL CRM.....	93
6.2.1	Fase No 1.....	94
6.2.2	Fase No 2.....	96
6.3.	SELECCIÓN DEL TIPO DE NUBE	101
6.2.3	CRM en Infraestructura como servicio IASS	101
6.2.4	CRM en Plataforma como servicio PASS.....	103
6.2.5	CRM en Software como servicio.	105
6.4.	MIGRACIÓN DE LOS DATOS A LA NUBE	109
7.	CONSIDERACIONES ADICIONALES	111
8.	CONCLUSIONES	120
	BIBLIOGRAFÍA.....	122

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Capas de una red NGN.....	38
Tabla 2. Situación y proyección de suscripciones LTE (miles)	47
Tabla 3. Conceptos relacionados con la protección de datos	83
Tabla 4. Ventajas y desventajas del cloud computing	111
Tabla 5. Delegación de responsabilidades cliente/proveedor en los diferentes modelos de cloud computing.....	113

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Modelos de Servicio Cloud	19
Figura 2. Tipos de redes hasta los 90's.....	20
Figura 3. Redes convencionales y redes NGN	21
Figura 4. Usos que pueden darse al CRM.....	22
Figura 5. Anchos de banda para diferentes niveles de interactividad de las aplicaciones.....	23
Figura 6. Evolución de la telefonía celular.	25
Figura 7. Penetración del mercado de telefonía móvil 1994-2015.....	26
Figura 8. Ejemplo de casa domótica.....	27
Figura 9. Penetración de Internet en Colombia	31
Figura 10. Diagrama de interfaces LTE	43
Figura 11. Opciones de conexión de los usuarios a la nube.....	53
Figura 12. Sistemas wire fire para acceso a la nube	53
Figura 13. Encuestas a directores de TI	62
Figura 14. Configuración Business Components for Java	70
Figura 15 Grafica Comparativa de simplificación de TIC para impulso de mejores resultados del negocio	80
Figura 16 Estimaciones despliegue de aplicaciones empresariales	81
Figura 17. Esquema de operación del CRM	91
Figura 18 Diagrama de flujo para algoritmo de selección de CRM en la nube para pymes	100

RESUMEN

El presente trabajo se propone definir los requerimientos técnicos de telecomunicaciones que necesita una compañía mediana para implementar una solución CRM basada en cloud computing. Con ese fin, en el presente documento se establecen los requerimientos técnicos de telecomunicaciones que inciden en el desarrollo las aplicaciones de CRM, se estudian las condiciones técnicas empleadas en experiencias exitosas de computación en la nube, se revisa la normatividad legal vigente sobre sistemas de computación en la nube que involucren información de clientes y se establecen los pasos que debe seguir una empresa para implantar una aplicación CRM en una plataforma tipo nube.

En el primer capítulo del trabajo se precisa el alcance del trabajo y se formulan los objetivos a desarrollar, mientras que el marco de referencia teórico, conceptual, histórico y tecnológico son el objeto del segundo capítulo. Los objetivos planteados se desarrollan secuencialmente en el tercer capítulo, lo que conduce a las conclusiones presentadas en el cuarto y último capítulo.

Palabras claves: CRM, cloud computing, telecomunicaciones, redes, implantación.

ABSTRACT

This paper aims to define the technical requirements of telecommunications needs of a small to medium-sized company to implement a CRM solution based on cloud computing. To that end, the technical requirements of telecommunications that affect the development of CRM applications are established in this paper, the technical conditions employed in successful experiences of cloud computing are studied, the current legal regulations on cloud computing systems involving customer information is reviewed and steps required for a company to implement a CRM application in a cloud platform are established.

In the first chapter, the scope of this paper is defined and objectives are formulated, while the framework of theoretical, conceptual, historical and technological reference are the subject of the second chapter. The objectives are addressed sequentially in the third chapter, which leads to the conclusions presented in the fourth and final chapter.

Key words: CRM, cloud computing, telecommunications, networks, implementation.

1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y las comunicaciones se han convertido en el nuevo medio a través del cual las empresas han logrado evolucionar sus diferentes procesos; esas tecnologías están presentes en diferentes formas, como sistemas de control de los equipos y máquinas empleados en la producción, software y hardware de los sistemas de información contable y administrativa y también en aplicaciones para la administración de las relaciones entre la empresa y sus clientes; en este último campo se destaca la Gestión de la Relación con el Cliente. En los años más recientes, uno de los giros que ha dado la tecnología es el de ofrecer soluciones para que la información ya no se gestione físicamente en un servidor dentro de las instalaciones de la empresa o por medio de copias de seguridad en medios físicos como discos duros custodiados por empresas especializadas; esa tendencia consiste en ofrecer soluciones para que esa información se almacene en servidores de empresas que se especializan en este servicio, permitiendo su acceso en tiempo real, lo cual se conoce como computación en la nube o cloud computing.

El presente trabajo estudia la forma como una empresa mediana puede establecer una solución de Gestión de Relación con el Cliente, conocida en inglés como CRM, por medio de información administrada a través de cloud computing. Las empresas necesitan conocer los requerimientos técnicos en materia de telecomunicaciones cuando se crean este tipo de soluciones, así como la normativa legal que se aplica y los pasos que se requieren para lograr una solución como esta.

Para el logro de los objetivos planteados, la metodología parte de precisar el concepto de servicio al cliente, dado que esta información es necesaria para poder definir una aplicación de CRM eficaz; así mismo se estudian aspectos técnicos relacionados con redes de telecomunicación, como son las redes NGN y las redes de telefonía celular, pues éstas tienen que ver con la forma como los clientes y las empresas acceden actualmente a la información; así mismo se precisa el concepto de cloud computing y las implicaciones técnicas de la implantación de este sistema de gestión de la información. A partir de esos elementos, se procede propiamente al desarrollo de los objetivos, con base

en la revisión de publicaciones técnicas especializadas y la investigación de experiencias exitosas.

Con el desarrollo del trabajo se busca contribuir a la actualización del conocimiento en este campo; su aplicación en el área investigada permite a las empresas disponer de ilustración no solo para comprender de qué se trata y qué pueden hacer estas soluciones, sino además qué aspectos técnicos están involucrados, qué normas legales se aplican y qué pasos y cuidados deben observar, en el caso que encuentren que esta puede ser una buena solución para mejorar la forma como se relacionan con sus clientes.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La información que una organización tenga de su cliente es uno de los recursos más importantes en los procesos de ventas y campañas de mercadeo; tanto así, que algunas empresas se especializan en la gestión de bases de datos de los clientes de otras empresas. La interacción constante que los compradores y usuarios tienen con las líneas de servicio al cliente y los canales de comunicación que les brinda una organización, las formas de pago que utiliza, el tipo de productos que compra, sus datos demográficos (edad, estado civil, número de hijos, etc.), su datos de contacto (dirección, teléfono, correo electrónico) y similares, proporciona información que aproxima a una empresa al conocimiento integral de su cliente. Estos datos constituyen en una herramienta esencial para establecer, entre otras opciones, estrategias de mercadeo, de promociones, de captación de clientes potenciales, así como para la fidelización de clientes actuales. Este tipo de gestión es conocida como Gestión de la Relación con el Cliente (en inglés, Customer Relationship Management – CRM).¹

Otra tendencia relativamente reciente es la de emplear la computación en la nube (cloud computing) para el alojamiento de información en forma remota, minimizando los requerimientos de hardware y de seguridad locales, tanto para las empresas como para usuarios particulares. En Colombia más del 80% de las empresas son de tamaño de

¹ Espiñeira, Sheldon y Asociados. CRM: El Objetivo es el Cliente. Price Waterhouse Coopers. Caracas. 2007.

pequeño o mediano, conocidas como PYMES², la estrecha relación de estas empresas con sus clientes se convierte en un reto que puede significar la diferencia entre mantenerse en el mercado o ser sustituida por otra empresa que sí logre hacerlo de manera eficiente.

Teniendo en cuenta que se trata de opciones recientes que resultan desconocidas para las empresas medianas y pequeñas, el presente trabajo busca dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son los requerimientos técnicos de telecomunicaciones necesarios para la creación de una solución CRM basada en cloud computing para una compañía mediana en Colombia?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general.

Definir los requerimientos técnicos de telecomunicaciones necesarios para implementar una solución CRM basada en cloud computing para una compañía mediana en Colombia.

1.2.2 Objetivos específicos.

1. Establecer los requerimientos técnicos de telecomunicaciones que inciden en el desarrollo de una aplicación de CRM.
2. Analizar las condiciones técnicas empleadas en experiencias exitosas de computación en la nube en Colombia y en otros países.
3. Conocer la normativa legal vigente sobre sistemas de computación en la nube que involucren información de clientes.

² Superintendencia Financiera. Los nuevos riesgos en Colombia: desarrollo y desafíos del sector asegurador. Bogotá. Superfinanciera. 2014.

4. Definir los pasos que debe seguir una empresa para implantar una aplicación CRM en una plataforma tipo nube.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Cada vez son más las personas que utilizan las aplicaciones que la Internet ofrece. Portales de video, comercio electrónico, chat, redes sociales, correo electrónico, sistemas de ubicación georreferencial, entre otros servicios, son prestados desde la nube *-como se le llama comúnmente a la red o al Internet-*³. Este tipo de servicios en la Web no requiere de una instalación directa en el equipo de cómputo desde el cual se accede, sino que el mismo es prestado directamente desde la red, lo que ha contribuido a que las aplicaciones que están en la Internet ganen cada vez más y más seguidores.

Por suerte, el crecimiento exponencial de los flujos de datos en todo nivel ha sido coherente con el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC–, lo que ha hecho que las aplicaciones, servicios e infraestructura requeridos para soportar el aumento de usuarios que utilizan las TIC, hayan aumentado al ritmo de la demanda⁴.

Para suplir las necesidades de actualización de su tecnología, algunas empresas incurren en excesivos gastos operacionales: implementación de nuevos servidores, desarrollo de aplicaciones que se ajusten a las necesidades cambiantes del negocio y del mercado, más colaboradores en las áreas de TI para soporte, administración y desarrollo, mayores inversiones para la instalación de máquinas virtuales y demás acciones que les permitiese soportar las fluctuaciones de sus procesos. No obstante, una infraestructura de servidores físicos y actualización de un centro de cómputo disminuye la capacidad de reacción de la empresa ante las variaciones de las necesidades del negocio, teniendo en cuenta la poca flexibilidad y los elevados costos en los que debe incurrir para responder ante un requerimiento específico.

³ GUEVARA, Andrea. Estado actual de las redes LTE en Latinoamérica. Cuenca: Universidad de Cuenca. 2015.

⁴ GONZÁLEZ, Marta. La telefonía móvil: el impacto social. Primera ed. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. 2012.

Dada esta situación, el mercado de las tecnologías de la información y las comunicaciones ofrece una solución conocida como *Cloud Computing*, lo que significa computación –*informática*– en la nube –*Internet*–. Este modelo ofrece la posibilidad de acceder a aplicaciones, plataformas tecnológicas e infraestructura completa (servidores, almacenamiento, hardware en general) y todo bajo la modalidad de un servicio prestado desde la Internet.

Con el propósito de brindar la definición más pertinente de *Cloud Computing*, se acoge la desarrollada por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de los Estados Unidos de América (NIST, 2009) que a continuación se cita:

Cloud Computing es un modelo para permitir el acceso, de manera conveniente y bajo demanda, a un conjunto de recursos de cómputo configurables (por ejemplo redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente provistos y puestos a disposición del cliente con un mínimo esfuerzo de gestión y de interacción con el proveedor del servicio.

De acuerdo con la NIST, para que un servicio sea considerado como Cloud Computing, debe incluir cinco características esenciales:⁵

- Autoservicio bajo demanda: el usuario puede aprovisionarse de capacidades de cómputo (tales como uso de un servidor, almacenamiento en red, etc.) según sus necesidades, de forma automática y sin precisar de la interacción “*humana*” con el proveedor del servicio. El usuario paga sólo por el tiempo de uso del servicio.
- Recursos comunes: Los recursos del proveedor sirven a múltiples clientes simultáneamente.
- Rápida elasticidad: Capacidades variables según las necesidades fluctuantes del usuario, quien percibe acceso ilimitado.

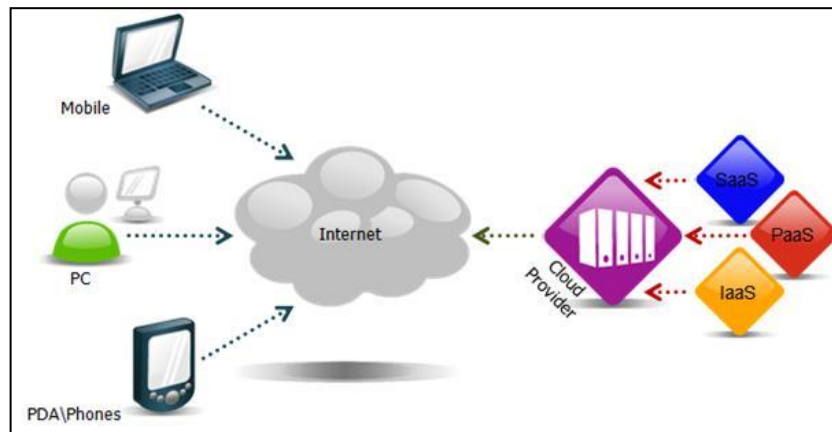
⁵ CRETU, L. Cloud-based Virtual Organization Engineering. Revista Informática Económica. 2012.

- Servicio medible: Los recursos consumidos son controlados y medidos con base en el tipo de servicio.
- Ubicuidad: Servicios disponibles en la red que pueden ser “accedidos” en cualquier momento, desde cualquier lugar.

El sistema Cloud Computing presenta, a su vez, diferentes modelos de servicios, a saber:

- Infrastructure as a Service IAASS (Infraestructura como un Servicio): En este modelo se le ofrece al cliente una infraestructura de computación compuesta generalmente por almacenamiento, procesamiento de datos, recursos de red, hosting, mantenimiento y gestión de red, como un servicio desde la red, usando la virtualización. En otras palabras, se le “*alquila*” un centro de cómputo directamente desde la red. Sobre esta infraestructura el cliente despliega el software que requiera, desde aplicaciones hasta sistemas operativos. En este caso, el cliente tiene el control parcial sobre la infraestructura, delegando parte de ella al proveedor, así como de la seguridad de la misma.
- Platform as a Service PAAS (Plataforma como un Servicio): Este modelo le ofrece al cliente la posibilidad de tener sus aplicaciones sobre la infraestructura del proveedor, las cuales deben estar desarrolladas en tecnologías y lenguajes que el proveedor *Cloud* soporte. Cuenta, además, con el soporte técnico y herramientas necesarias para la estructuración y puesta en marcha en un entorno Web. En este servicio, el cliente no tiene control sobre la infraestructura, solo de las aplicaciones instaladas sobre la plataforma que estarán a disponibilidad del cliente en la red.
- Software as a Service SaaS (*Software* como Servicio): Este modelo de *cloud computing* le proporciona al cliente todo un portafolio de aplicaciones en calidad de servicio con sus correspondientes licencias para su uso bajo demanda. En este caso, los proveedores SaaS tienen instaladas las aplicaciones en sus propios servidores Web para que sus clientes accedan a través de cualquier navegador Web, o también, permite la descarga del software en los servidores propios del cliente, quien accedería a la aplicación hasta tanto expire su licencia de uso o contrato celebrado.

Figura 1. Modelos de Servicio Cloud



Fuente: Alcatel – Lucent⁶

Esta solución *cloud* puede estar orientada a distintos tipos de servicios⁷, tales como:

- Aplicaciones como sitios Web: Microsoft Windows Live, Twitter, MySpace, Google Earth, LinkedIn, entre otras.
- Aplicaciones de oficina: Microsoft Hotmail, Google Talk, Gmail, Cisco WebEx Weboffice, Microsoft Exchange Online, entre otras.
- Software basado en Web Integrable a otras aplicaciones: Google Calendar API, Salesforce.com's AppExchange, entre otros.

De acuerdo con la Figura 1, los diferentes dispositivos, incluyendo teléfonos móviles, computadores personales, computadores de escritorio, tabletas, entre otros, pueden acceder a través de Internet a los diferentes mecanismos de almacenamiento de la información ofrecidos por los proveedores de servicios en la nube, como IaaS, PaaS o SaaS.

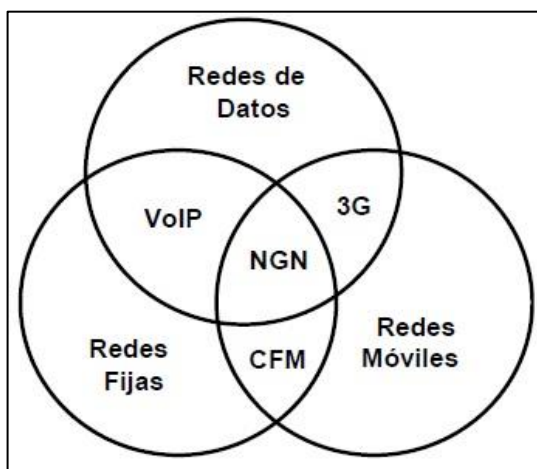
⁶ Alcatel - Lucent. Eco Sustainability with the Alcatel-Lucent Service Router Portfolio. New York: Alcatel - Lucent. 2013.

⁷ COLOMBIA. Ministerio de las TIC. Mesa Sectorial Cloud Computing. NEC. Cloud Computing Una Perspectiva para Colombia. 2010. pp. 9-10.

2.2 MARCO TEÓRICO

La implementación del cloud computing está asociada y tiene gran dependencia de las redes existentes en el sitio donde se busca prestar este servicio, lo cual es posible gracias a las redes de nueva generación o NGN (Next Generation Network, por sus siglas en inglés). Estas redes son multiservicios, capaces de apoyar voz, datos y video; además cuentan con un plano de control y señalización separada del plano de transporte y la conmutación⁸. Las redes de nueva generación tienen con interfaces abiertas entre las funciones de transporte, el control y los diferentes usos. Estas redes se caracterizan por su flexibilidad al permitir la construcción de una plataforma en la que se pueden integrar múltiples servicios. De acuerdo con Uzcátegui y Triviño, estas redes constituyen una integración de las redes precedentes, es decir, las redes móviles, las redes de datos y las redes fijas, tal como se representa en la Figura 2.

Figura 2. Tipos de redes hasta los 90's



Fuente: Adaptado de Uzcátegui y Triviño⁹.

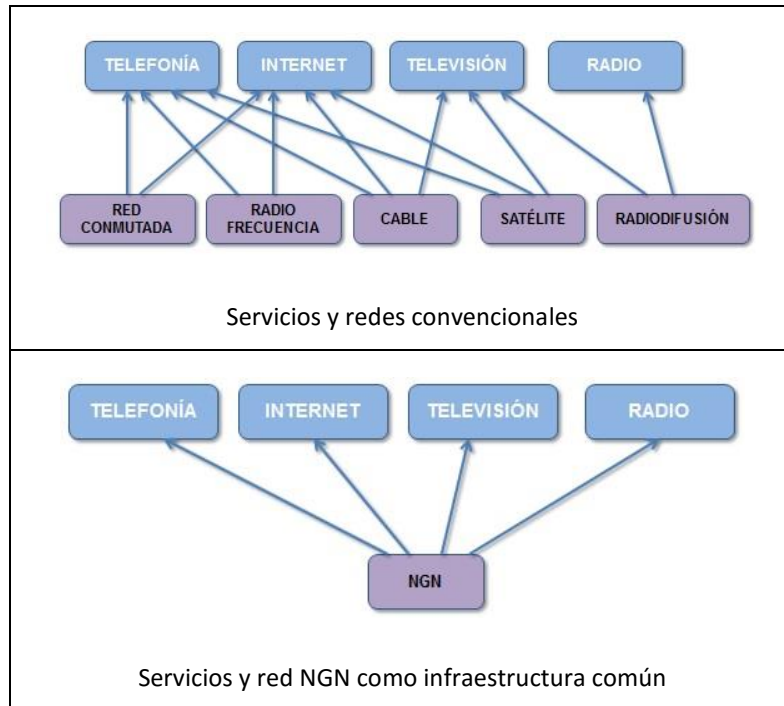
Son definidas como un modelo de arquitectura de redes de referencia que permite desarrollar toda la gama de servicios IP multimedia de nueva generación. Para

⁸ UZCÁTEGUI L. y TRIVIÑO, J. NGN Next Generation Network. Maestría en Telecomunicaciones. Bogotá: ULA 2012.

⁹ Ibíd.

representar la evolución que implica la utilización de redes NGN, Uzcátegui y Triviño¹⁰ lo hacen de manera gráfica, de acuerdo con la Figura 3.

Figura 3. Redes convencionales y redes NGN



Fuente: Uzcátegui y Triviño¹¹

De acuerdo con la Figura 3, la característica de las redes NGN es la integración de los diferentes servicios por medio de una infraestructura única, común a los diferentes servicios de telefonía, internet, correo electrónico, televisión y radio. Esta integración permite la transmisión de voz, video y datos.

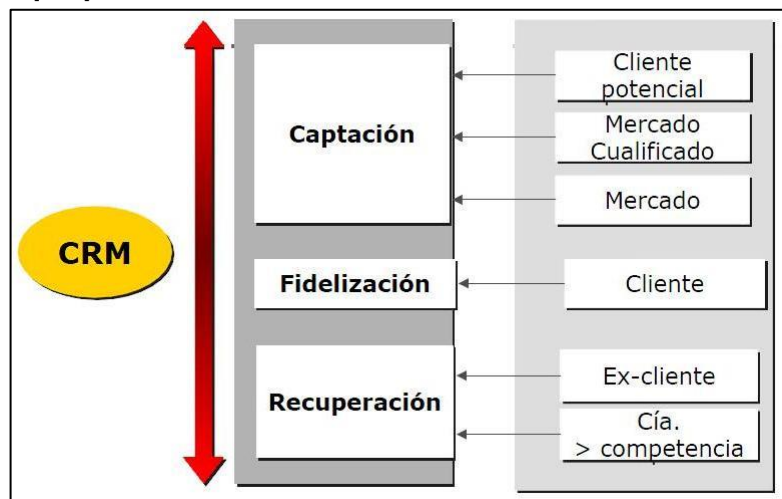
¹⁰ UZCÁTEGUI, L. y TRIVIÑO, J. Óp. Cit.

¹¹ Ibíd.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Para ilustrar el concepto de CRM se puede partir del hecho de que a la mayoría de las empresas les interesa lograr la “lealtad del cliente” para mantener sus presupuestos de ventas, pues resulta más efectivo venderle cada vez más a los mismos clientes que estar buscando cada vez clientes nuevos; esto lo logran tradicionalmente con estrategias como los puntos, los descuentos acumulativos y las tarjetas de fidelización. Sin embargo muchos clientes ya no quieren guardar en sus billeteras más de estas tarjetas y perciben estas estrategias como puramente mercantilistas. Como lo sostiene Osorio “el Proyecto CRM para Pymes garantiza a las empresas prestar un mejor servicio a sus contactos, estructurar mejor las propuestas para sus prospectos y un mejor manejo de los clientes actuales”¹².

Figura 4. Usos que pueden darse al CRM.



Fuente: Cámara de Comercio de Valencia.¹³

Algunas empresas saben que lo que realmente fideliza a los clientes es el percibir un valor especial en la compañía con la que se relacionan. De acuerdo con la Cámara de Comercio de Valencia, CRM es un “conjunto de procesos de negocio y de políticas

¹² OSORIO, Lucía. El Impacto de las TIC en las Mipymes Colombianas. Bogotá: Proexport. 209. p. 11.

¹³ Cámara de Comercio de Valencia. Óp. Cit.

empresariales, diseñadas para captar, retener y dar servicio a los clientes. (...) CRM no es sólo una tecnología. La tecnología es lo que permite realizar CRM”¹⁴.

El CRM es entonces “una estrategia de marketing destinada a construir proactivamente un sesgo o preferencia en los consumidores por una determinada organización, lo cual suele resultar en unos mayores índices de retención de esos consumidores y en un rendimiento económico mayor”¹⁵. Esta estrategia emplea herramientas sistematizadas que le permiten a algunos establecimientos conocer qué compras hace cada uno de sus clientes, cada cuánto tiempo, los medios de pago que utiliza, su fecha de cumpleaños, el sector de la ciudad en donde realiza sus compras, y en general mucha información con base en la cual puede diseñar estrategias dirigidas a satisfacer de mejor manera las expectativas y necesidades de cada cliente.

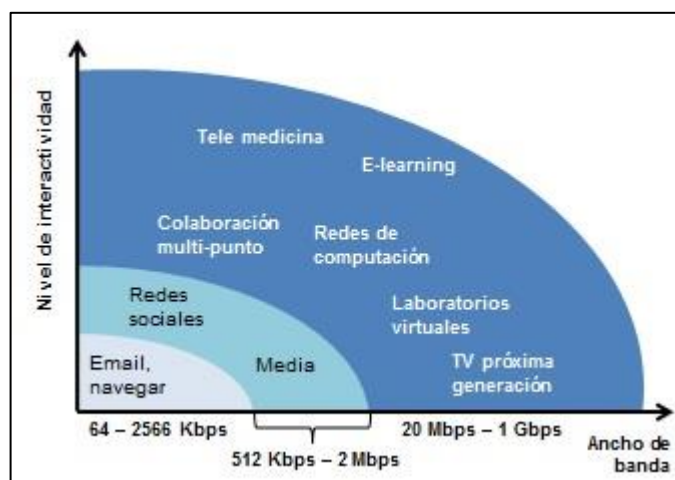
2.4 MARCO HISTÓRICO

Siempre que se requieran comunicaciones, las nuevas aplicaciones requieren de accesos con mayor ancho de banda. En la Figura 5 se muestra cómo el nivel de interactividad de aplicaciones cada vez más avanzadas, demandan anchos de banda superiores.

Figura 5. Anchos de banda para diferentes niveles de interactividad de las aplicaciones

¹⁴ Cámara de Comercio de Valencia. Manual de buenas prácticas para la implantación de una Solución CRM. Valencia: Cámara de Comercio de Valencia. 2009.

¹⁵ Asociación Española de Marketing Relacional, AeRM, CRM - Tecnología. Definición de términos. Madrid: AeRM. 2010.



Fuente: Adaptado de Guevara¹⁶

La telefonía celular es una de las que mejor refleja la evolución de las tecnologías en su historia reciente. El celular es en la actualidad el medio de comunicación principal, y el que más espacios y entornos abarca por sus características trascendentales de tamaño y manejabilidad, mismas que le han dado el seudónimo de móvil, el cual es altamente descriptivo¹⁷. La telefonía móvil puede ser definida como un sistema de transmisión, por el que un usuario dispone de una terminal que no es fija y no tiene cables, y le permite gran movilidad y localización en una amplia zona geográfica donde se encuentre la red. De acuerdo con González, es un servicio de radio celular para dar cobertura a un territorio por medio de diversas estaciones base¹⁸. La telefonía móvil ha evolucionado a través de lo que se conoce como generaciones¹⁹ (Ver Figura 6)

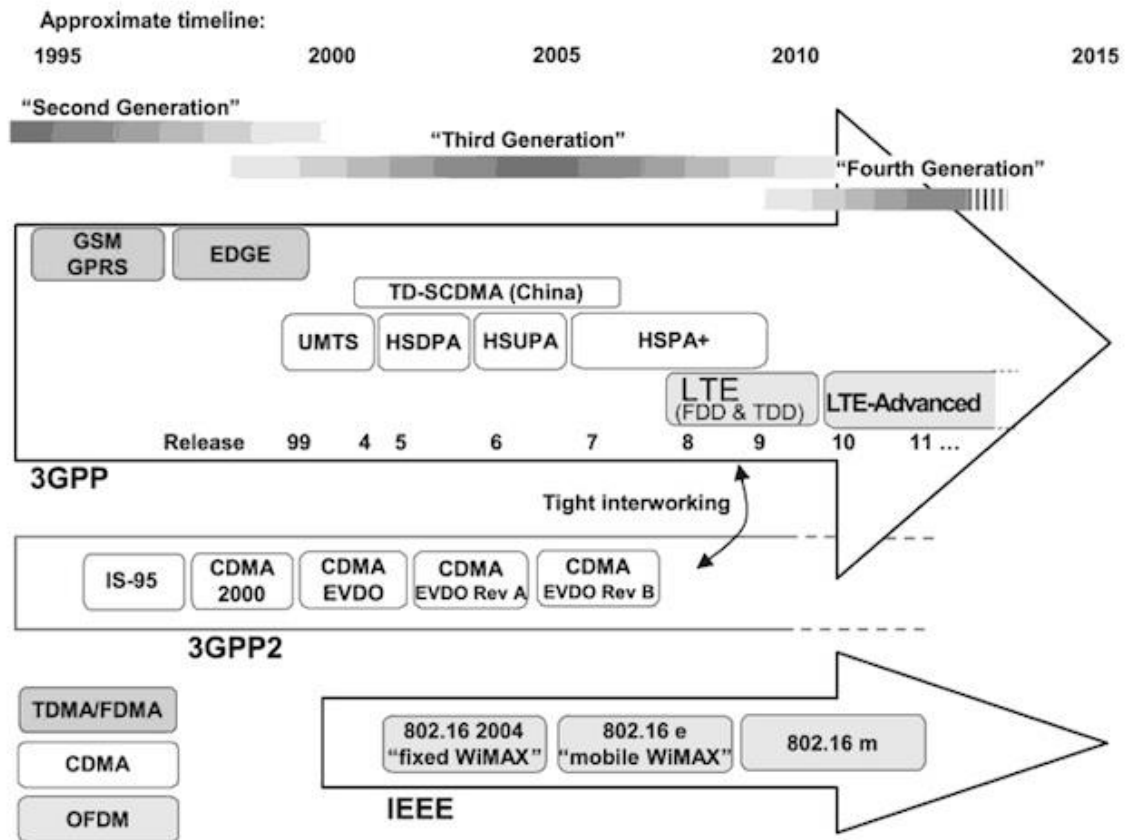
¹⁶ GUEVARA, A. Estado actual de las redes LTE en Latinoamérica. Cuenca, España: Universidad de Cuenca. 2015.

¹⁷ CRUZ M., ESPINOZA A., GONZÁLEZ G., CORTEZ C., CRUZ M., ESPINOZA A., GONZÁLEZ G. "COMEN" Comprensión del mensaje. Urianguto, México: Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato. 2008.

¹⁸ GONZÁLEZ, M. La telefonía móvil: el impacto social (Primera ed.). Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid. 2012.

¹⁹ MARTÍNEZ, E. La evolución de la telefonía móvil. La guerra de los celulares. Red, 2011, 1-6.

Figura 6. Evolución de la telefonía celular.



Fuente: Iglesias²⁰

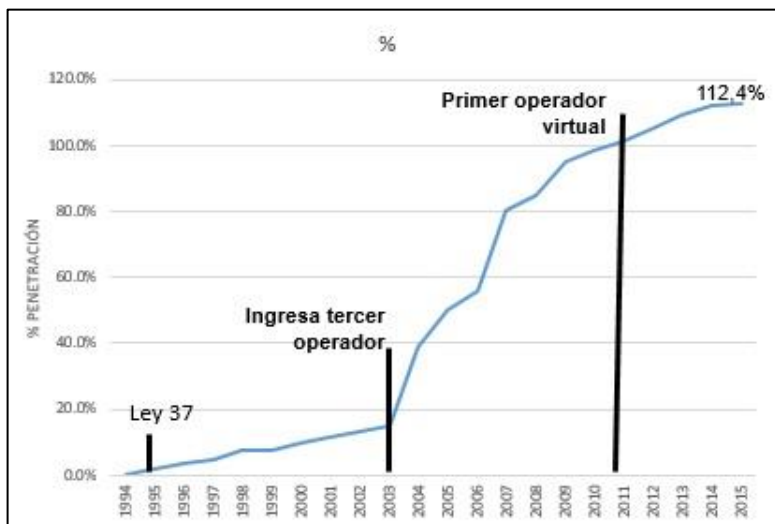
En cuanto a la penetración de telefonía móvil, Colombia ha mostrado un crecimiento acelerado en los últimos años, particularmente a partir de la entrada al mercado de un tercer operador en el año 2003. La Figura 7 muestra que el número de suscriptores de telefonía celular por cada 100 habitantes en el país tuvo un crecimiento considerable

²⁰ IGLESIAS, P. Historia de la telefonía móvil: del 1G al LTE Advanced. [En línea] Recuperado el 6 de junio de 2015, de <https://www.pabloyglesias.com/historia-de-la-telefonía-movil-del-1g-al-lte-advanced/>

desde 2003, pues se pasó de 14.8% en ese año a 98.5% en 2011. Para agosto de 2015 esa penetración llegó a 112.4%, de acuerdo con la información del Ministerio de las TIC.²¹

Figura 7. Penetración del mercado de telefonía móvil 1994-2015

(Suscriptores por cada 100 habitantes).



Fuente: Adaptado de Fedesarrollo²².

Como puede verse, la evolución de la telefonía celular no es un tema ajeno para Colombia y, por el contrario, el país ha seguido muy de cerca la tendencia mundial. Eso hace prever que los efectos que esa tecnología promete generar en la cultura, en las costumbres y en general en la forma de hacer las cosas, tanto a nivel personal como profesional, sea también una realidad cada vez más cercana también en el país. Esta evolución hace posible que en la actualidad las empresas puedan tener un contacto más inmediato con sus clientes, lo cual facilita la implementación de estrategias de CRM.

²¹ Dinero. (1 de agosto de 2015). Penetración de la telefonía móvil en Colombia llega al 112.4%. Revista Dinero, pág. País.

²² Fedesarrollo. Promoción de la competencia en la telefonía móvil en Colombia. Bogotá: Fedesarrollo. 2012.

2.5 MARCO TECNOLÓGICO

El cloud computing para las medianas empresas se constituye cada vez más en una necesidad para poder competir en un escenario en el que la tecnología se ha apoderado de muchos de los procesos que en el pasado las personas hacían de manera manual. Las tendencias analizadas de los diferentes agentes del mercado que intervienen en el diseño del hogar del futuro apuntan a que éste se caracterice por cuatro elementos: el hogar conectado, la casa domótica, el hogar digitalizado y el hogar inteligente.²³

El hogar conectado se refiere a una vivienda con una conexión permanente a Internet de banda ancha, a partir de la cual se puedan establecer toda una serie de servicios de la sociedad de la información. Entre tanto, la casa domótica, en la que el sistema está basado en la inclusión de una serie de dispositivos tales como sensores y actuadores que permiten controlar diferentes funcionalidades, como la iluminación, la climatización, los aparatos eléctricos, los accesos (puertas y ventanas), los electrodomésticos, etc. Se incluyen también los sensores de fuego, fugas, las alarmas y la vigilancia por medio de video²⁴, como se ilustra en la Figura 8.

Figura 8. Ejemplo de casa domótica



²³ RAMÍREZ Luisa, ROJAS Giovanni. Estudio prospectivo productos y servicios del Grupo Alfa para el año 2030. Universidad Externado de Colombia. Maestría en Pensamiento Estratégico y Prospectiva. Bogotá. 2015

²⁴ Ibid.

Fuente: Domótica Viva²⁵

Esos avances hacen prever que en un futuro más o menos cercano, tanto las empresas de construcción como los proveedores de esta industria, tendrán a su disposición desarrollos que les permitirán sustituir productos que actualmente se obtienen mediante otros métodos, lo que hará que algunos de esos productos simplemente queden obsoletos, tal como sucedió de forma relativamente reciente con productos como los rollos para cámaras fotográficas o carburadores para la inyección de combustibles en motores de combustión interna. Si bien aún falta tiempo para que se logre la optimización y racionalización de costos de esas tecnologías, resulta clara la necesidad de mantener siempre una vigilancia permanente sobre los eventos a través de los cuales se difundirán los productos concretos que tales avances traerán para el mercado, por lo que las empresas medianas y pequeñas pueden ser las más afectadas a no ser que estén preparadas para competir en la medida en que se va acercando la masificación de ese tipo de aplicaciones tecnológicas.

²⁵ Domótica Viva. Casa domótica. [En línea]. Disponible en Internet: www.domoticaviva.com: <http://www.domoticaviva.com/demo.htm>. Último acceso: enero 12 de 2016.

3. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE TELECOMUNICACIONES QUE INCIDEN EN EL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CRM

El ITU-Ten los últimos años ha impulsado que fabricantes, operadores y gobiernos, creen una infraestructura que facilite la elaboración, implementación de servicios y aplicaciones de información existentes y futuros dentro y a través de las industrias de las comunicaciones, de tecnología de la información, de electrónica y de provisión de contenido. Esta infraestructura consistirá en mecanismos interactivos, de difusión y otros mecanismos de entrega multimedios acoplados con capacidades para que los individuos puedan compartir, utilizar y gestionar la información, en cualquier momento y en cualquier parte, con seguridad y protección de la privacidad, así como con niveles de costos y calidad aceptables.

En el año 2000 las Naciones Unidas citaron a los países del mundo a la Cumbre del Milenio para definir acuerdos de desarrollo conjuntos, como erradicación de la pobreza, educación universal, sostenibilidad del medio ambiente, etc. Para esto se pactaron objetivos entre los cuales se encuentra fomentar una alianza mundial para el desarrollo; específicamente la meta ocho propone que los gobiernos, en cooperación con el sector privado, brinden acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones²⁶. Como paso siguiente en el cumplimiento de esta meta, en Ginebra Suiza en el año 2003 se definieron los fundamentos de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información CMSI como medio para disminuir la brecha digital basados en un Arquitectura Mundial de la Información GII (Global Information Infrastructure)²⁷ cuyo paso final o implementación serán las Redes de Nueva Generación o NGN (Next Generation Network).²⁸

La GII proporcionará interfuncionamiento con una multiplicidad de aplicaciones y plataformas diferentes a través de una federación sin fisuras de computadores y

²⁶ ONU, Objetivos de Desarrollo del Milenio. Fomento de Alianza para el Desarrollo Mundial. Meta 8. 2000. [En línea] Disponible en <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/global.shtml>

²⁷ ITU, International Telecommunications Union. Recomendación Y. Visión general de las redes de próxima Generación. Ginebra. ITU. 2001.

²⁸ ITU, International Telecommunications Union. Recomendación Y.100. Visión general de la elaboración de normas relativas a la infraestructura mundial de la información. Bruselas: ITU. 2001.

capacidades de comunicaciones interconectados que son alimentados por la línea (por ejemplo, pares de cobre, fibras, cables coaxiales) y tecnologías inalámbricas (por ejemplo, radiocomunicaciones terrenales fijas/móviles y por satélite o tecnologías con o sin conexión. Los campos de aplicación no deben tener restricciones y son prácticamente ilimitados. Se prevé que las esferas de aplicación comprendan el comercio de la electrónica, la telemedicina, servicios de información urbanos, sistemas de transporte inteligente, teleaprendizaje, bibliotecas y museos electrónicos, itinerancia (continuidad de acceso en el espacio y en el tiempo), etc.

El seguimiento hecho en 2013 por la ONU al cumplimiento de los objetivos del milenio mostró que “los abonados a la telefonía móvil están alcanzando niveles de saturación; casi el 40% de la población mundial está ya conectada en línea”²⁹. La ONU reportó que para finales de 2013 habría 6.800 millones de abonos a telefonía celular, lo que muestra una penetración global del 96% de la población mundial y los países en desarrollo concentran el 77% de los abonos a telefonía móvil, con lo que la brecha digital celular se ha reducido drásticamente. Más recientemente, esta misma organización informó que “el número de suscripciones a la telefonía móvil ha aumentado casi diez veces en los últimos 15 años, de 738 millones en el año 2000 a más de 7 mil millones en 2015”³⁰

El ITU prevé que para finales del año 2020 el 60% de la población mundial tenga acceso a internet³¹. Sin embargo, en los países en desarrollo sólo el 34,1% de la población se conecta en línea mientras que ese porcentaje es del 81,3% en los países desarrollados³². Situación similar se presenta con el acceso a la banda ancha, cuya penetración a nivel mundial es del 31%.³³

²⁹ ONU. El mundo que queremos más allá del 2015. Sin excusas 2015 campaña del milenio ed. ONU. Madrid. 2013.

³⁰ ONU. Objetivos de Desarrollo del Milenio Informe de 2015. Washington. 2015. p. 7.

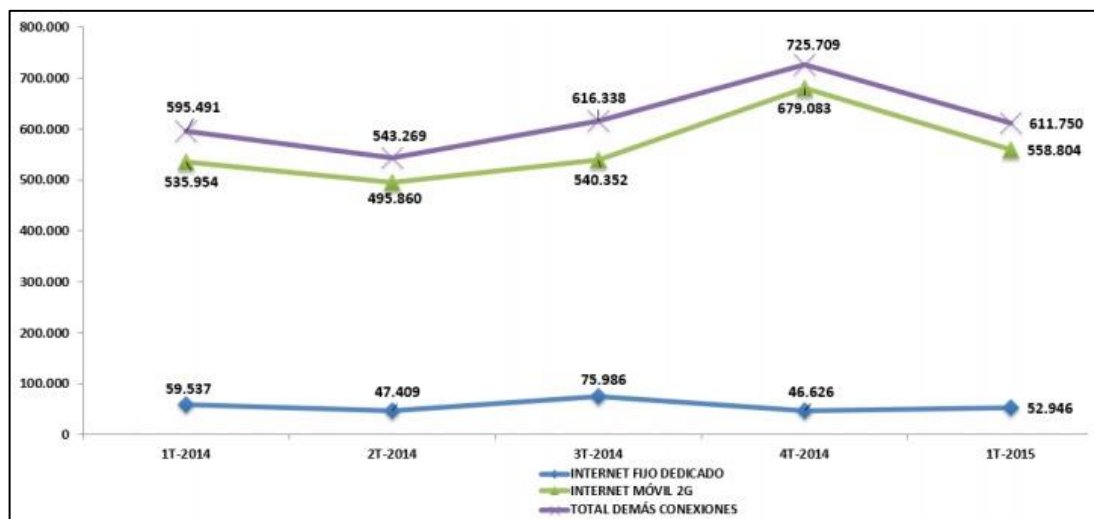
³¹ ITU, International Telecommunications Union. Metas estratégicas de la Unión. Meta de crecimiento. 2016. [En línea] Disponible en <http://www.itu.int/es/annual-report-2015/goals/Pages/default.aspx>

³² ITU, International Telecommunications Union. Datos mundiales anuales sobre las TIC y clasificaciones de los países según el Índice de Desarrollo de las TIC. 2016. [En línea] Disponible en http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2015/57-es.aspx#.V0hnwpOg_fZ

³³ ONU, Óp. Cit.

En cuanto a la situación de Internet en Colombia, la evolución de los años reciente se presenta en la Figura 9. Puede allí apreciarse que la mayoría de las conexiones en el país se realizan a través de Internet Móvil, lo que permite proyectar que la mayoría de contactos entre las empresas y los clientes se harían por este medio, cabe destacar que según el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en el cuarto trimestre de 2015 Colombia, alcanzo un incremento de 1.337.517 de conexiones banda ancha frente al primer semestre de 2015. Por su parte, los accesos a Internet móvil soportados sobre redes de tercera generación 3G y cuarta generación 4G presentaron un crecimiento absoluto de 1.010.318 conexiones. En términos porcentuales, el aumento fue del 12,1% y 17% respectivamente³⁴.

Figura 9. Penetración de Internet en Colombia



Fuente: Mintic (2015)

Lo anterior indica que en la actualidad los requerimientos técnicos que en materia de telecomunicaciones inciden en el desarrollo de una aplicación CRM, deben considerar el hecho de que la tendencia inmediata es que la gran mayoría de las personas se encuentre conectada a la red de Internet. Dado que el CRM busca un mayor

³⁴ Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Boletín Bimestral de las TIC del 2015, MINTIC. 2015. [En línea] Disponible en http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-15179_archivo_pdf.pdf

acercamiento a las necesidades de los clientes de la empresa, esa situación implica la necesidad de disponer de medios para capturar información generada como consecuencia del relacionamiento del cliente con la empresa por medios virtuales.

Por otro lado, el CRM se relaciona de manera estrecha con el servicio al cliente. Teniendo en cuenta que los conceptos y estándares bajo los cuales las empresas en la actualidad desarrollan sus estrategias de servicio al cliente, antes de continuar con los aspectos estrictamente técnicos, es importante exponer brevemente algunas consideraciones en esta materia, tal como se hace en el siguiente apartado.

3.1. EL SERVICIO AL CLIENTE

El servicio al cliente es un intangible que se comporta y se percibe de manera diferente al producto mismo que la empresa vende, que es en cambio un producto tangible, cuyos eventuales defectos, pueden además corregirse inclusive en el momento de la entrega del producto o durante los términos de la garantía; en lugar de eso, el servicio al cliente se produce en el momento mismo en que se atiende al cliente y lo que se haga después para enmendar los errores de servicio normalmente no logra resarcir los inconvenientes de una mala atención, inconvenientes que pueden ocasionar desde la decisión de no comprar uno de sus inmuebles e incluso de desistir de una venta que ya se ha formalizado.

Por otro lado, lograr un servicio al cliente de buena calidad no es algo que se logre simplemente con una buena charla motivadora a los empleados de una empresa. Se requiere que la empresa toda se diseñe a partir del cliente en lugar de que sea el cliente el que deba adaptarse a las políticas de la empresa, si lo que se persigue es la diferenciación por el buen servicio. Los procedimientos de atención en la sala de ventas, las cotizaciones, la recepción y tramitación de los documentos que los compradores deben aportar en el proceso de compra, la atención telefónica, el mantenimiento de las relaciones con las entidades crediticias, la solución de inquietudes en cuanto a procedimientos y en fin, todos los contactos que se generan con el cliente desde el momento en que llega a la vitrina de ventas hasta que recibe su vivienda e inclusive durante el término de la garantía, deben analizarse y diseñarse para que su éxito no sea cuestión de azar sino el resultado de un perfecto acoplamiento de procedimientos,

tecnología, software informático, diseño de instalaciones, definición de cargos, perfiles y en fin, organización general de la empresa.

Si el servicio al cliente no se diseña a propósito y se hace parte de la forma de ser de una empresa, lo más probable que sucederá es que cada empleado haga lo que considera adecuado y en algunos casos, hará lo que le genere menor esfuerzo, llevando a la empresa a una situación que con el tiempo puede comprometer su viabilidad económica y su permanencia.

Kafati define un servicio como una actividad o conjunto de actividades de naturaleza casi siempre intangible que se realiza a través de la interacción entre el cliente y el empleado y/o instalaciones físicas de servicio, con el objeto de satisfacerle un deseo o necesidad³⁵. Dentro del proceso de definición de los estándares de servicio al cliente, pueden y deben considerarse principios como los siguientes, entre otros:

- El cliente es el único juez de la calidad del servicio.
- El cliente es quien determina el nivel de excelencia del servicio y siempre quiere más.
- La empresa debe formular promesas que le permitan alcanzar los objetivos, ganar dinero y distinguirse de sus competidores.
- La empresa debe gestionar la expectativa de sus clientes, reduciendo en lo posible la diferencia entre la realidad del servicio y las expectativas del cliente.
- Nada se opone a que las promesas se transformen en normas de calidad.
- Para eliminar los errores se debe imponer una disciplina y un constante esfuerzo.

³⁵ KAFATI, Adib. Calidad total en el servicio al cliente. Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP). División de Acciones de Formativas. Departamento de Desarrollo Empresarial. Guatemala Noviembre de 2001. p4.

Algunos de los conceptos que se deben tener en cuenta son los siguientes³⁶:

- Proceso: es una serie de actividades normalmente consecutivas que, a partir de unos recursos (físicos, humanos, financieros y tecnológicos), buscan producir un resultado concreto en un tiempo determinado, para un cliente interno o externo.
- Procedimiento: es la forma como se desarrolla cada actividad de un proceso y responde a las siguientes preguntas:
 - ¿qué se hace?
 - ¿quién lo hace?
 - ¿cómo lo hace?
 - ¿para qué lo hace?
 - ¿dónde lo hace?
 - ¿cuándo lo hace?
- Análisis de procesos: evaluación de la contribución de cada actividad al logro de los objetivos e identifica el área y el factor de éxito como punto de aplicación de los controles.
- Control: es toda acción que tiene a minimizar los riesgos, por lo que incluye analizar el desempeño de las operaciones, evidenciando posibles desviaciones frente al resultado esperado.
- Eficiencia: maximización de los productos obtenidos a partir de unos insumos dados.
- Eficacia: análisis de la oportunidad para lograr los resultados, así como la relación que éstos guardan con los objetivos y metas que los organismos de dirección de la empresa definen en un período determinado.

En cuanto a los requerimientos de satisfacción de los clientes, el reconocido experto en modelos organizaciones Henry Mintzberg propone que un error frecuente en el diseño de estrategias y programas de atención de clientes es partir de unos supuestos con respecto a lo que el cliente espera recibir de la empresa, sin que hayan sido validados con los

³⁶ RIVEROLA, et. al. El diseño de procesos y la reducción del tiempo de servicio. Folio. Barcelona, 1997, pp. 62 – 75.

mismos clientes³⁷; ese error en muchos casos se comete inclusive desde el momento en que se hace el diseño del producto y/o de las instalaciones en las que se atenderá a los usuarios del producto o servicio y la consecuencia omitir esa validación es que las inversiones que se hacen pueden no reunir los atributos que el cliente esperaba encontrar.

Algunos expertos llaman al proceso de validación de expectativas la fase de “escuchar la voz del cliente” y se basa en diferentes técnicas que permiten sondear qué espera concretamente el cliente y, dentro de todo lo que espera, qué es lo que mayor importancia tiene para él. Las técnicas empleadas pueden incluir encuestas, entrevistas y grupos focales (*focus group*), dependiendo del tipo de información que se desee obtener y de la cantidad de clientes de una empresa, buscando siempre que los resultados sean representativos frente al universo total de clientes. El objetivo de esta validación es obtener una lista concreta y priorizada de los elementos que el cliente siente como importantes para él.³⁸

Una vez se tiene la lista validada de los requerimientos de satisfacción del cliente, la empresa debe proceder al diseño de productos, procedimientos, instalaciones y software, entre otros elementos, que consulte dichos requerimientos de validación, contando entonces con la certeza de que dichos elementos se ajustan a lo que el cliente espera encontrar.

Miguel Asenjo sugiere que una vez la compañía ha escuchado la voz del cliente, la alta dirección de la compañía debe fijar unos parámetros o políticas que definan a todo nivel de la organización cuáles son las políticas, valores, principios y estrategias que se aplicarán para satisfacer dichas expectativas y cuáles de esas expectativas se propone satisfacer la empresa y cuáles no³⁹. Por ejemplo, en una empresa dedicada a la educación, es probable que algunos “clientes” (estudiantes y padres de familia), pueden haber manifestado dentro de sus expectativas se encuentra recibir educación bilingüe,

³⁷ MINTZBERG Henry, BRIAN James, VOYER John. El proceso estratégico: conceptos, contextos y casos. Pearson Educación, 1997, p. 57

³⁸ GONZALEZ, Marvin. La función despliegue de la calidad: una guía práctica para escuchar la voz del cliente. Mc Graw Hill. 2001, p 48.

³⁹ ASENJO, Miguel. Gestión diaria del Hospital. Elsevier España, 2007, p. 306.

mientras otros pueden darle mayor importancia a las actividades deportivas que ofrecerá la institución; es deber de la alta dirección de la organización educativa definir si se ofrecerá o no la educación bilingüe, con qué nivel de intensidad se impartirá dicha educación, o si establecerá como objetivo que los equipos deportivos del colegio logre un determinado nivel de competitividad a nivel deportivo.

Esa decisión dependerá, entre otros criterios, del estrato socioeconómico a que esté dirigido el producto (en este caso, el colegio), de los costos que signifique adaptar el producto para que satisfaga las expectativas del cliente (dotación de laboratorios de idiomas, profesores bilingües, canchas deportivas, entre otros), del tamaño del mercado (si se trata de un municipio pequeño o de una gran ciudad que garantice una permanente demanda del producto), entre otros criterios.

Estas condiciones deben tenerse en cuenta dependiendo de cada sector industrial; así, en el caso de la construcción, existen también definiciones estratégicas que debe tomar la alta dirección de una compañía, en materias como, por ejemplo, la calidad de los acabados, la distribución de los espacios, las especificaciones de las áreas comunes del conjunto residencial, el número de parqueaderos por cada unidad de vivienda construida, entre otras variables. Estas características deben obedecer a un análisis del tipo de clientes a quienes estará dirigido su producto, si les interesa más unos espacios sociales amplios o unos juegos infantiles atractivos en el conjunto, una chimenea o un área de biblioteca y otras consideraciones que hacen que el producto se ajuste al cliente tanto en atributos como en precio.

Estas decisiones le permiten saber a todos los miembros de la organización y a sus clientes, de manera clara, qué deben ofrecer y qué pueden esperar. Si esta definición se omite, por ejemplo en el caso de una empresa de construcción, sucederá que los vendedores no saben a qué estrato socioeconómico está dirigido su producto y por lo tanto no saben cómo buscarlo, en qué medios de comunicación tener presencia publicitaria, etc. En relación con el servicio al cliente, la definición de las políticas generales de servicio al cliente permitirá por ejemplo saber si se deben o no tomar o los datos de correo electrónico del cliente para mantener contacto por esta vía, presentarle o no por vía electrónica videos que muestren el avance de la obra, ofrecer o no la atención

a domicilio para ciertos casos, precisar el alcance de las políticas de garantía que tiene un inmueble, entre otros aspectos.

3.2. REDES NGN

Si bien en el capítulo inicial se hace referencia a las redes de nueva generación o NGN, ya se comentó que éstas son en la actualidad un elemento esencial en el desarrollo de aplicaciones basadas en la nube, por lo que a continuación se amplía la información sobre las mismas.

Una de las características de las NGN es la economía, tanto para el usuario como para el operador, la cual se deriva de la integración de los diferentes servicios. Dentro de las opciones que se crean con el surgimiento de las redes NGN está la posibilidad de establecer comunicaciones multimedia en tiempo real. Igualmente se puede lograr una mayor “inteligencia personal”, dado que se facilita la integración del perfil personal de cada usuario. La red también puede actuar con mayor nivel de “inteligencia”, gracias a la posibilidad de configurar diferentes servicios que rodeen al usuario, facilitando el acceso desde diferentes puntos a donde éste se desplace; esta inteligencia de la red también se materializa con el mayor nivel de control del acceso, del contenido y de los recursos ofrecidos. En la medida en que se aplique esa mayor inteligencia de la red y se combine con la del usuario, los servicios pueden resultar más sencillos de usar. El mayor nivel de gestión que el usuario puede ejercer sobre la información disponible, le permite prevenir la sobrecarga de información, la clasificación según diferentes criterios, la selección según el contenido y el manejo de mensajes o datos en cualquier medio.

Por su parte, Rendón define las NGN o redes de nueva generación como unas redes basadas “en paquetes capaz, de prestar servicios de telecomunicaciones multimedia y de utilizar múltiples tecnologías de transporte de banda ancha y con QoS (calidad de servicio), en la cual las funciones relacionadas con los servicios son independientes de las

tecnologías de transporte subyacentes relacionadas”⁴⁰. El autor destaca que, debido a la separación formal de las NGN en diferentes capas y planos y al uso que hacen de interfaces abiertas, ofrece tanto a los proveedores de servicios como a los operadores una plataforma capaz de evolucionar progresivamente para instalar y administrar servicios innovadores.

Rendón señala también que las redes NGN permiten el encadenamiento de servicios de manera fluida, además de que permiten disponer de todos los servicios desde cualquier acceso, así como una red permite disponer de cualquier servicio por medio de un perfil único de usuario⁴¹.

Las capas que conforman una NGN son cinco: de acceso, de transporte, de control, de servicio y de gestión, tal como se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Capas de una red NGN

Capa	Características
De acceso	Combina todas las tecnologías de acceso, tales como: TPBC, RDSI, GSM/UMTS, HFC, LMDS, ADSL, etc.
De transporte	Red troncal y las tecnologías de transporte. Es una red troncal IP. En la actualidad: MPLS
Capa de control	Controla la gestión de llamadas. Comprende los equipos que manejan la señalización (SG, Signaling Gateway) y el procesamiento de llamadas (MGC, Media Gateway Controller). El MGC es llamado también Softswitch, Servidor de Llamadas o Agente de Llamadas
De servicio	Es la responsable del sistema de soporte del operador (OSS) o del negocio (BSS). Se prestan servicios mejorados a los usuarios con la ayuda de Servidores de Aplicaciones. Por medio del servidor, permite que en cualquier momento se introduzca o se retire cualquier servicio, sin modificar el control, el transporte o el acceso.
De gestión	Extendida sobre todas las otras capas e involucra todos los equipos de gestión.

Fuente: Sushant et al.⁴²

⁴⁰ RENDÓN, Álvaro. Introducción a las redes de conmutación. Popayán. Universidad del Cauca. 2013. p. 25.

⁴¹ RENDÓN, Álvaro. Óp. Cit.

⁴² SUSHANT et al., NGN: Next Generation Network. 20110. [En línea]. Disponible en <http://www.rttcrajpura.bsnl.co.in/emazine/NGN.ppt>.

En estas redes NGN existe independencia entre las funciones de cada servicio y las tecnologías que se empleen para el transporte del mismo; además permiten que el usuario acceda sin restricciones a los servicios ofrecidos por diferentes proveedores; las redes NGN permiten la máxima movilidad de los servicios y permiten la convergencia entre los servicios de tipo fijo y móvil.⁴³

De acuerdo con un artículo publicado por Alcatel-Lucent, un reciente informe de la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT sobre redes de próxima generación y el cambio climático concluyó que las NGN tienen un importante potencial para reducir la huella de carbono del sector de las TIC y, no menos importante, también para reducir la huella de carbono de otros sectores de la industria⁴⁴. El informe afirma que el potencial de reducir la huella de carbono se puede medir en dos niveles. El primer nivel mide los efectos directos de la arquitectura NGN incluido el de mejores eficiencias de la red, las necesidades de potencia reducida, números minimizados de centros de conmutación, y la reducción del consumo energético de los centros de datos. Las medidas de segundo nivel ahorros indirectos de los servicios NGN tales como el teletrabajo, la colaboración a distancia, comercio electrónico, e-learning y otros.

Por su parte, la marca china Huawei, plantea que una de las principales ventajas de las NGN es la reducción de costos; la empresa empezó con una red de fibra óptica llamado B FLET'S en 2001, y en ese momento, se utilizó la tecnología BPON. Se pasaron a una red IPv6 llamada Flet's Hikari Premium cuatro años más tarde y en 2013 a la red NGN de vanguardia, la cual sigue estando vigente en 2016⁴⁵. El principal problema esa empresa, tanto técnica como estratégicamente es la migración y ofrecen servicios en diferentes redes como son PSTN, IPv4 e IPv6. Para reducir los costos, sobre todo los costos operativos, tienen la intención de migrar sus nuestros servicios a las NGN.

⁴³ KRISHNAN, Robert. NGN Strategies and Services. Punta Cana. República Dominicana: CANTO. 2006.

⁴⁴ Alcatel - Lucent. Eco Sustainability with the Alcatel-Lucent Service Router Portfolio. New York. 2013.

⁴⁵ Huawei Corporation. Huawei SOFTX3000 V300 (CPCI) EOM (new offices) Announcement. 2015. [En línea] Disponible en Internet. <http://www1.huawei.com/en/ProductsLifecycle/CoreNetworkProducts/NGNProducts/hw-443905.htm>

Por otra parte, Alcatel-Lucent plantea que las redes móviles se están transformando para ser competitivas⁴⁶. El crecimiento del tráfico, el aumento de la velocidad de bits para el usuario, las tasas más altas por sitio de radio, los nuevos esquemas de entrega (TV móvil, cuádruple play, IMS1, etc.), la convergencia de fijo a móvil, y una multiplicidad de RANs2 (2G, 3G, HSDPA3, WiMAX4, LTE5) son algunos de los principales impulsores de la evolución de la red móvil.

Con el fin de hacer frente a estos nuevos requisitos, las redes RAN y centrales tienen que moverse a una estructura basada en IP que se apoye en una red de transporte convergente. En primer lugar, los nodos de la red básica tienen que ser rediseñados para aprovechar una red troncal IP. Las primeras implementaciones del enfoque NGN ayudan a desencadenar este movimiento. A continuación, los nodos RAN se convertirán de forma nativa en IP conscientes, lo que permitirá que el backbone IP abarque progresivamente sitios RAN, proporcionando un esquema de extremo a extremo basado en IP, que es más rentable al transportar un aumento del tráfico de datos y velocidades de bits más altas.⁴⁷

Alcatel-Lucent considera que todos estos cambios en cada parte de la red móvil no serán suficientes para permitir servicios en tiempo real cierto en el dominio de paquetes por lo que la propia arquitectura de red móvil tiene que ser modificada. Este último paso en el camino de la evolución de las redes móviles hacia una solución totalmente IP será la adopción de los principios LTE/SAE6. Una nueva tecnología de radio con velocidades de bits más altas, y un número limitado de nodos que permiten la latencia de bajo nivel, harán que sean posibles los servicios en tiempo real a través de una red de paquetes. El fabricante considera que una manera de anticipar esta migración hacia IP es utilizar el enfoque NGN a través de una red troncal IP, lo que permite el uso de una única red troncal IP multi-servicio para las redes fijas y móviles.⁴⁸

A pesar de esos avances en materia de redes de nueva generación, los avances tecnológicos de los años recientes en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones no solamente se debe a dichos avances; la tecnología empleada por los

⁴⁶ Alcatel-Lucent. The IP Road to Mobile Network Evolution. [En línea]. 2010. Disponible en <http://www.alcatel-lucent.com/enrich>

⁴⁷ Alcatel Lucent. 2010. Óp. Cit.

⁴⁸ Óp. Cit.

teléfonos celulares también ha presentado importantes evoluciones que inciden en los requerimientos de las telecomunicaciones que se relacionan con el desarrollo de una aplicación de CRM, por lo cual dicha evolución se aborda en el siguiente apartado del presente capítulo.

3.3. INCLUSIÓN DE LOS CONCEPTOS DE LTE EN LA TELEFONÍA CELULAR

Las redes celulares han experimentado un gran crecimiento en los últimos años. La distribución irregular del tráfico ha incentivado una fuerte actividad investigadora en el campo de las redes auto-organizativas (SON) y, en particular, para la tecnología celular Long-Term Evolution LTE⁴⁹. El sistema LTE fue diseñado por el 3GPP (3rd Generation Partnership Project) con la idea de incrementar en gran medida la tasa de datos y de la misma manera disminuir significativamente el retardo que se encontraban en las comunicaciones móviles existentes. Esta tecnología es la primera que introduce una arquitectura totalmente basada sobre el protocolo IP (Internet Protocol), en donde todos los servicios, incluida la voz, son transmitidos a través de conmutación de paquetes, dejando atrás la antigua forma por conmutación de circuitos.

El 3GPP, en el desarrollo de la versión 10 de LTE conocida como LTE-Advanced, logró cumplir los requerimientos indicados por la ITU y con esto que esta red sea catalogada como una red de cuarta generación.

Existen aspectos relevantes que hacen que esta tecnología sea vista como el futuro de las redes de comunicaciones móviles, principalmente por sus elevadas tasas de transmisión que llegan hasta 1 Gbps en el downlink y a 500 Mbps en el uplink, superiores a las conseguidas por sistemas predecesores y lo que permite una plena movilidad con el disfrute de servicios multimedia⁵⁰.

⁴⁹ MUÑOZ, P., BANDERA, I., BARCO, R. & LUNA, S. Optimización del balance de carga en redes LTE mediante el algoritmo de Q-Learning difuso. Universidad de Málaga. Málaga. 2012.

⁵⁰ AGUSTI R., BERNARDO F., CASADEVALL F., FERRÚS R., PÉREZ J., SALLENT. LTE. Nuevas Tendencias en Comunicaciones Móviles. Barcelona. Fundación Vodafone España. 2010.

En los sistemas LTE el acceso del usuario se puede hacer empleando móviles, portátiles, y cualquier otro tipo de terminal, mientras que la red responsable de sustentar la transmisión con los equipos de usuario para proporcionar la conectividad necesaria entre éstos y los equipos de la red troncal, se produce a través de los llamados portadores radio; esta red, conocida como red de acceso E-UTRAN, se forma por estaciones base, llamadas e-NodoB. A su vez, la red troncal o EPC, se encarga de aspectos tales como el control de acceso a los usuarios (autenticación), la gestión de movilidad, la gestión de las sesiones, los mecanismos de interconexión con otras redes y las funciones asociadas con el control de los servicios finales ofrecidos al usuario, tales como telefonía, videoconferencia, entre otros⁵¹.

De acuerdo con Cea, dentro de las características y ventajas que se reconocen a estas redes se encuentran⁵²:

- Mejoramiento de la velocidad de transmisión obtenible en el extremo de la celda.
- Mejora de la eficiencia espectral.
- Latencia del plano de usuario en la red de acceso radio inferior a 10 ms.
- Ancho de banda escalable.
- Interoperabilidad con sistemas 3G y sistemas no 3GPP.
- Esquema de acceso radio División de Frecuencias Ortogonales OFDMA en el downlink y SC-FDMA (asignación ordenada de canales de frecuencia a los usuarios que solicitan el servicio).en el uplink.
- Soporte de *packet scheduling* en el dominio temporal y frecuencial.
- Simplificaciones en la MAC y en el modelo de estados RRC, así como reducción del número de canales de transporte, debido a que (no hay canales dedicados.
- Funcionalidades de *packet scheduling*, ARQ e HARQ terminadas en eNB.
- Simplificación de la arquitectura E-UTRAN y descentralización de la misma.

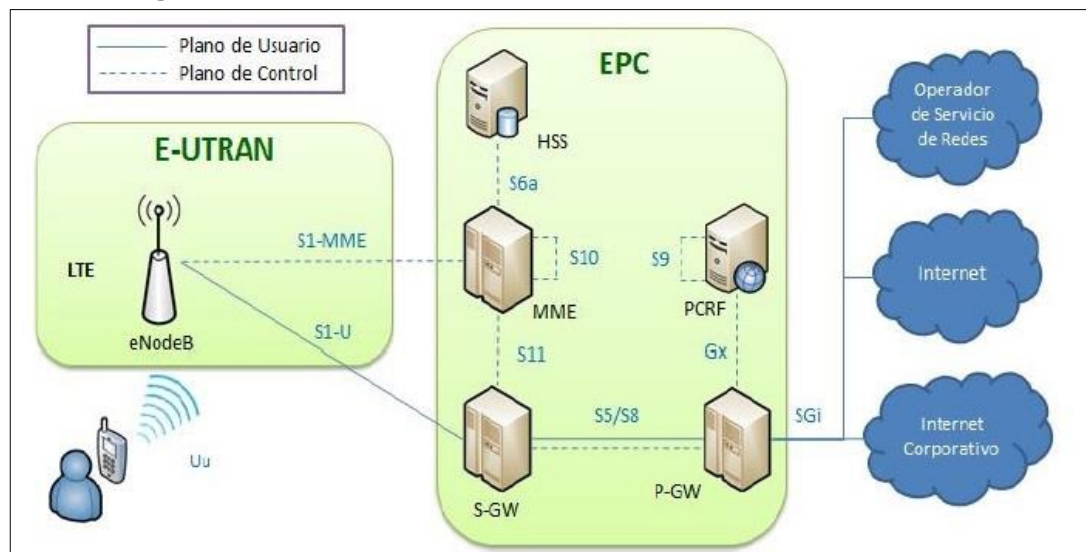
⁵¹ PIERO, G. Análisis del impacto del uso de técnicas de múltiples antenas en una red móvil LTE con la herramienta de simulación Atoll. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona. 2013.

⁵² CEA, Álvaro Andrés. Diseño e implementación de un curso teórico y de un laboratorio sobre calidad en redes 3G y LTE. Universidad de Chile. Santiago. 2013.

La red está diseñada para soportar todo tipo de servicios de telecomunicaciones en el dominio de los paquetes, es decir, mediante conmutación de paquetes; debido a lo anterior, a LTE se le conoce como una red All-IP. Dado que se basa completamente en IP, no requiere de elementos que provisionen servicios basados en conmutación de circuitos; en estas condiciones, los servicios que se ofrecen en tiempo real, como la voz, se deben ser soportar mediante conmutación de paquetes, lo que supone un desafío ya que IP es un protocolo *best effort*, lo que limita la garantía de que toda la información llegue a su destino.

Respecto a la arquitectura, la red de acceso E-UTRAN y la red troncal EPC se comunican por medio de una interfaz S1, que se divide en los tipos S1-U y S1-MME, que cuentan con una interfaz de datos de usuarios y una de control; este manejo separado de los datos de usuario y de control a es una de las diferencias entre la arquitectura LTE y otras tecnologías 3GPP anteriores, como se observa en la Figura 10.

Figura 10. Diagrama de interfaces LTE



Fuente: Adaptado de Cea⁵³

Por otro lado, la interfaz de radio entre el terminal del usuario y la E-UTRAN se conoce como Uu y también se puede conocer como E-UTRAN Uu para diferenciarla de otros sistemas 3G. La troncal EPC se conecta con elementos comunes de una red troncal

⁵³ CEA, Álvaro Andrés. Óp. Cit.

3GPP como son HSS, EIR, PCFE, OFCS y OCS y presenta interfaces hacia redes alternativas de acceso como UTRAN, GERAN y otras que no forman parte del 3GPP.

De acuerdo con el trabajo de Guevara⁵⁴, para el año 2008, las especificaciones de 3GPP eran lo suficientemente estables para el inicio de LTE, por lo que se lanzó la especificación número 8; no obstante en el año 2009 apareció una especificación número 9 que contenía mejoras al estándar. Dentro de las razones que llevaron a que el 3GPP desarrollara la especificación 8 estuvieron la necesidad de asegurar la competitividad futura de los sistemas 3G, la demanda de los usuarios por tasas transferencia de datos más altas y con mayor calidad de servicio, la optimización del sistema de conmutación de paquetes, así como la competencia permanente por opciones que generen de manera simultánea reducción de costos y baja complejidad.

Así mismo, para la segunda mitad del año 2009 el 3GPP produjo la especificación 10 en relación con la Unión Internacional de Telecomunicaciones ITU, en la que se evaluó la LTE y LTE- avanzada como candidatas para superar las especificaciones vigentes hasta entonces en relación con la funcionalidad y roaming a nivel mundial, la compatibilidad de servicios, la interoperabilidad con otros sistemas de acceso por radio, así como una nueva mejora en las tasas de transmisión de datos aptas para el desarrollo de servicios y aplicaciones avanzadas.⁵⁵

Adicionalmente, la seguridad es otra mejora que presenta LTE frente a otros sistemas celulares, como consecuencia de la implementación de la Tarjeta Universal de Circuito Integrado (UICC, Universal Integrated Circuit Card) o tarjeta SIM y las claves privadas de almacenamiento y de autenticación. Así mismo, incorpora una autenticación mutua, la confidencialidad de la identidad del usuario, la protección de la integridad de los mensajes de señalización entre el móvil y la Entidad de Gestión de Movilidad MME, así como el cifrado y autenticación opcional de datos.

La primera generación o 1G apareció en 1979 y se caracterizó por analógica y servir estrictamente para transmitir voz; la calidad de los enlaces era muy baja, dado que la

⁵⁴ GUEVARA, Andrea. Estado actual de las redes LTE en Latinoamérica. Cuenca: Universidad de Cuenca. 2015.

⁵⁵ CEA, Álvaro. Óp. Cit.

velocidad de transmisión era de 2400 baudios⁵⁶. En esta generación la transferencia entre celdas era imprecisa debido a su baja capacidad; la tecnología predominante en esta generación fue conocida como la Advanced Mobile Phone System AMPS.

Por su parte la segunda generación o 2G surgió en 1990 y a diferencia de la primera, ésta fue digital. Martínez explica que las tecnologías predominantes fueron la GSM (Global System por Mobile Communications), la IS-136 (conocido también como TIA/EIA136 o ANSI-136), la CDMA (Code Division Multiple Access) y la PDC (Personal Digital Communications), éste último utilizado en Japón⁵⁷. Los protocolos empleados en los sistemas 2G soportan velocidades de información más altas para voz, pero limitados en transmisión de datos. Esta segunda generación ofrece servicios auxiliares, como datos, fax y mensajes SMS (Short Message Service). La mayoría de los protocolos de 2G ofrecen diferentes niveles de encriptación. En Estados Unidos y en otros países se le conoce a la 2G como PCS (Personal Communication Services).

La generación 2.5G ofrece características extendidas, ya que cuenta con más capacidades adicionales como: GPRS (General Packet Radio System), HSCSD (High Speed Circuit Switched), EDGE (Enhanced Data Rates for Global Evolution), IS-136B e IS-95Bm entre otros. La tercera generación o 3G se caracteriza por contener a la convergencia de voz y datos con acceso inalámbrico a Internet; por lo que es apta para aplicaciones multimedia y transmisión de datos a alta velocidad. Los protocolos empleados en los sistemas 3G soportan altas velocidades y están enfocados para aplicaciones más allá de la voz como audio, video en movimiento, videoconferencia y acceso rápido a Internet. Las redes 3G empezaron a operar en el 2001 en Japón, y pasaron sucesivamente a Europa y parte de Asia en el 2002, a Estados Unidos y otros países⁵⁸.

De acuerdo con Fedesarrollo, se estima que, con la migración a las tecnologías de 3G y 4G, la capacidad instalada de telefonía móvil en los países de América Latina ascendería

⁵⁶ El baudio es una unidad de medida usada en telecomunicaciones, que representa el número de símbolos por segundo en un medio de transmisión analógico. Cada símbolo puede codificar 1 o más bits dependiendo del esquema de modulación.

⁵⁷ MARTÍNEZ, Evelio. 2011. Óp. Cit.

⁵⁸ MARTÍNEZ, Evelio. 2001. Óp. Cit.

a 117% para 2020; así mismo se espera que al menos el 45% de la población cuente con acceso a los servicios 3G y 4G; es decir que cuenten con acceso a internet móvil. Por otro lado, en la medida en que aumente la capacidad adquisitiva y se reduzcan los precios debido a las economías de escala, se podrá aumentar la penetración de los smartphones y demás equipos portátiles en el mercado, lo que generará que la demanda por acceso a internet móvil también se aumente. A nivel regional se espera que para 2016 el número de smartphones llegue a 157.4 millones de unidades con tráfico intensivo de datos, junto con 94 millones de dispositivos corporativos móviles.

La evolución a 4G permite que las aplicaciones comerciales que solían necesitar redes cableadas sean liberadas y que el acceso a ellas sea a grandes velocidades. Entre estas aplicaciones se encuentran las aplicaciones para empresas con grandes cantidades de datos, video en tiempo real, streaming (reproducción on-line) de medios (películas, música, videos) en aparatos móviles, mensajería de video, telefonía por video, videoconferencias y colaboración en tiempo real. La banda ancha móvil es una excelente alternativa para la ampliación de los servicios y aplicaciones con el fin de mejorar la comunicación y fortalecer la economía, independientemente de la ubicación. Por eso, LTE es importante para el desarrollo social tanto en áreas urbanas como en áreas suburbanas y rurales⁵⁹.

Así, los sectores de interés general como son la educación, la salud, la seguridad pública y el acceso a los servicios del Estado se ven favorecidos con las características de la nueva tecnología; en algunos países ya se ofrecen clases interactivas multimedia de forma remota, en las cuales los estudiantes tienen acceso a información y la comparten con los compañeros desde y hacia cualquier lugar, empleando diversos dispositivos. En cuanto a las aplicaciones para las empresas, el uso de la computación en la nube hace posible una mejor asistencia y algunas actividades como videoconferencias y teletrabajo.

⁵⁹ GUEVARA, Andrea. Óp. Cit. p. 71.

En cuanto a aplicaciones de seguridad pública, estas redes permiten aplicaciones para el apoyo en tareas de búsqueda y rescate de personas, así como el control remoto de zonas públicas. A inicios de 2011 la mayor parte del mercado LTE se localizaba en Estados Unidos, Japón, Corea del Sur y Suecia, con cerca de 4,3 millones de usuarios en total, mientras que Latinoamérica es la región del mundo más rezagada en la comercialización de servicios de LTE, como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Situación y proyección de suscripciones LTE (miles)

Región	Usuarios					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Norteamérica	70	11.672	32.640	61.828	96.280	140.555
Europa occidental	65	1.368	4.816	15.668	45.547	86.405
Asia – Pacífico	2	1.909	9.537	30.444	71.602	143.274
Europa oriental	7	46	1.547	3.600	11.592	24.296
Medio oriente – África	0	126	883	3.420	12.530	32.266
Latinoamérica	0	0	727	3.043	10.572	31.574
Total	144	15.121	50.150	118.000	248.123	458.360

Fuente: Guevara, 2015.⁶⁰

De acuerdo con la proyección presentada por Guevara, en el año 2012 en Latinoamérica había 727.000 usuarios de LTE, y en 2015 habría 31,5 millones, lo que equivale al 6.9% de los 458,3 millones de usuarios a nivel mundial; por otro lado un estudio realizado por OVUM TMT Intelligence, informa que las suscripciones a LTE pasaron el primer billón de conexiones en el último trimestre de 2015, Mark Newman proyecta que éstas se dupliquen para el 2017 y se tripliquen en 2019, argumentando que los teléfonos inteligentes muestran una tendencia a ser cada vez más económicos y los servicios de banda ancha móvil son cada vez más imprescindibles, el mismo informe añade que la mayoría de suscriptores 2G existentes serán poco comunes, mientras que las tecnologías

⁶⁰ Ibíd.

3G y 4G representarán el 85% de todas las suscripciones a finales del 2020, equivalente a 3,62 billones de suscriptos⁶¹.

El cumplimiento de los objetivos planteados hace necesario conocer el desarrollo y la situación actual del servicio de telefonía móvil celular en el país, aspecto que se desarrolla a continuación.

La telefonía celular en Colombia se desarrolla a partir de 1994, en desarrollo de la Ley 37 de 1993 que creó el servicio de telefonía móvil celular (TMC), lo cual sucedió con algún retraso respecto a lo ocurrido en otros países de la región. Esta ley es considerada el mecanismo para crear las condiciones tendientes a generar competencia efectiva a las redes de telefonía pública básica conmutada de servicios de voz (TPBC), tanto para comunicación local como a nivel de larga distancia.

El sector de telefonía móvil se ha expandido hasta alcanzar una cobertura de 98,45 líneas por cada 100 habitantes; es decir, 46.2 millones de abonados a nivel nacional de los cuales el 20.2% se encuentra en la Costa Atlántica, el 30.5% en la en la región oriental y 49.3% en la región occidental⁶². En cambio el internet móvil aún no alcanza un nivel cobertura similar, considerando que su nicho de mercado está principalmente en las grandes ciudades, en las que se ofrece con base en la tecnología 3G y de cuarta generación (4G); este servicio y hasta el momento logra una baja penetración, con una tasa promedio nacional de 3.68 usuarios por cada 100 habitantes. Sin embargo existen expectativas de que esta situación se supere en los próximos años debido a la velocidad de expansión proyectada de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones que permitirán el uso de las frecuencias más eficaces para la telefonía móvil.

3.4. BANDA ANCHA

Las conexiones banda ancha han presentado un crecimiento considerable en los últimos años, diferentes países han desarrollado estrategias que permiten expandir el acceso a

⁶¹ OVUM, NEWMAN, Mark. Global LTE subscriptions pass 1 billion, Reino Unido. 2016. [En línea] Disponible en <http://micrositios.mintic.gov.co/vivedigital/2014-2018/proposito.php?lg=18>

⁶² Fedesarrollo. Promoción de la competencia en la telefonía móvil en Colombia. Bogotá. 2012.

las conexiones de internet, para el caso de Colombia, el gobierno ha diseñado el plan vive digital, en cuyos objetivos tiene establecido aumentar el número de conexiones a internet por medio de infraestructura, servicios y aplicaciones; se pretende que dicha expansión logre reducir factores puntuales como el desempleo y la pobreza, así como potencializar la competitividad del país y dar un salto hacia la prosperidad democrática.

Según el último estudio realizado por el DANE, se estima que existen 1.600.000 empresas en Colombia, el 0,5% corresponde a empresas medianas, es decir que aproximadamente 8.000 empresas de clasificación mediana se encuentran presentes en el país desarrollado diferentes actividades económicas, conforme al mismo estudio, las empresas medianas cuentan con un acceso a internet del 99%⁶³; una estadística bastante alta teniendo en cuenta que tan solo el 7% de las microempresas en el mismo año accedía a este servicio. La meta propuesta en el plan Vive Digital 2014-2018⁶⁴ contempla conectar por lo menos el 70% de las Mipymes⁶⁵; según el reporte generado por el MINTIC a julio de 2015 la meta ha sido superada y ha alcanzado a conectar el 74% de las PYMES en Colombia⁶⁶. Siendo este un panorama formidable para el crecimiento de la economía, la mejora de la productividad, la maximización del crecimiento económico del país y la utilización de servicios de cloud computing que dependen de la conexión a internet.

En el año 2011 Colombia crea el Proyecto Nacional de Fibra Óptica, estableciendo como alcance conectar por lo menos 700 municipios del país con fibra óptica⁶⁷, Actualmente el país cuenta con 1.078 municipios conectados⁶⁸, el proyecto ha sido modificado en el plan vive digital 2014-2018 y pretende conectar el 100% del territorio nacional a redes de alta velocidad, aclarando que los municipios y corregimientos que no puedan ser proveídos por fibra óptica debido a sus condiciones geográficas, serán atendidas por el proyecto

⁶³ SUI DANE, 2010. [En línea] Disponible en <http://www.sui.gov.co/>

⁶⁴ MINTIC, plan vive digital 2014 - 2018, Colombia. 2014. [En línea] Disponible en <http://micrositios.mintic.gov.co/vivedigital/2014-2018/proposito.php?lg=18>

⁶⁵ Mipymes acrónimos para denotar micro, pequeñas y medianas empresas

⁶⁶ MINTIC, Diagnostico y punto de partida. Colombia. 2015. [En línea] Disponible en <http://micrositios.mintic.gov.co/vivedigital/2014-2018/proposito.php?lg=18> en <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-1518.html>

⁶⁷ MINTIC, Proyecto Nacional de Fibra Óptica. Bogotá. 2011.

⁶⁸ MINTIC, Proyecto Nacional de Fibra Óptica Alcances. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-647.html>. Último Acceso marzo 12 de 2016

conectividad de alta velocidad, dicho proyecto pretende conectar 27 municipios y 20 corregimientos que se encuentran ubicados en su mayoría en Amazonía, Orinoquía y el Chocó⁶⁹, así mismo estipula que conexiones que actualmente se encuentran en 1Mbps al 2018 migren a 4Mbps en promedio.

Hay que tener en cuenta que en Colombia, para que un servicio sea considerado banda ancha el mínimo de velocidad ofrecido por el ISP en Downstream deberá tener una efectividad mínima de 1024Kbps y en upstream de 512kbps, las velocidades por debajo de este indicador serán consideradas banda angosta⁷⁰. Si bien, el país cuenta con una denominación desactualizada, teniendo en cuenta que en promedio en descarga en América Latina es de 2,9Mbps y 13Mbps en países avanzados⁷¹, según la BBC, Colombia cuenta con un promedio de velocidades de descarga banda ancha de 6,79Mbps ubicándose por encima de países como Argentina, Perú y Ecuador y por debajo de países como Uruguay y Chile que cuentan con descargas promedio de alrededor de 22,58Mbps y 14,98 Mbps⁷²; actualmente no hay un consenso sobre cuál debería ser la nueva definición de banda ancha en Colombia, puesto que el plan de desarrollo vive digital 2014-2018 señala que “la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) deberá establecer una senda de crecimiento para la definición regulatoria de banda ancha a largo plazo”. Sin embargo establece en una de sus metas que el 90% de los colombianos conectados a la red de alta Velocidad cuenten con velocidades de 4Mbps en promedio.

Cabe mencionar que en Colombia, Al finalizar el cuarto trimestre de 2015, el número total de conexiones a Internet de Banda Ancha alcanzó los 12.436.380, mientras que las demás conexiones a Internet (conexiones con velocidad efectiva de bajada Downstream <1.024 Kbps + Móvil 2G) suman 388.074, para un agregado nacional de 12.824.454

⁶⁹ MINTIC, Proyecto Conectividad de Alta Velocidad. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-7240.html> Último Acceso marzo 12 de 2016

⁷⁰ CRC. Resolución 3067. Por la cual se definen los indicadores de calidad para los servicios de telecomunicaciones y se dictan otras disposiciones. Bogotá. 2011.

⁷¹ HORTA, R., SILVEIRA, L., LORENZELLI, M., SOLANO, P. & GARCIA, A. La industria de las TIC en Uruguay. Universidad Católica de Uruguay. Uruguay. 2015.

⁷² BBC Mundo. Las conexiones de internet más rápidas y más lentas de América Latina. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150819_difusion_internet_america_latina_cepal_ac Último acceso marzo 12 de 2016

conexiones a Internet, Al término del cuarto trimestre del año 2015, el índice de penetración para las conexiones a Internet de Banda Ancha en Colombia aumentó 2,8 puntos porcentuales con relación al primer trimestre del año 2015, alcanzando un índice de 25,8%, por ultimo al término del cuarto trimestre 2015, la variación porcentual del número de conexiones a Internet Banda Ancha presentó un incremento del 4,4% con relación al tercer trimestre de 2015, y un crecimiento del 12,1% con referencia al primer trimestre de 2015⁷³. Lo que demuestra el crecimiento exponencial que esta teniendo el país en materia de adquisición de servicios de internet.

En el contexto del Cloud Computing los ISP tienen un papel importante para su correcto funcionamiento, ya que a través de su infraestructura de interconexión permiten que sus clientes accedan a los servicios alojados en la nube. El ancho de banda debe ser capaz de soportar la red y este debe ir en aumento al igual que ocurrirá con su demanda, es por eso que se prevé que inviertan continuamente en el mantenimiento y mejora de sus redes a través de la adquisición de nuevas tecnologías alámbricas como FTTx e inalámbricas como LTE Advange, garantizando así el éxito evolutivo de los servicios prestados en la nube.

Investigando en los portales web de los principales ISP en Colombia en el primer bimestre del año 2016, se encontró que para servicios banda ancha las velocidades ofrecidas se encuentran entre los 3Mbps y los 150Mbps, ofreciendo beneficios adicionales en planes corporativos como dominio propio, cuentas de correo electrónico, ip fija, modem wifi, almacenamiento de la página web, conexión wifi outdoor en puntos estratégicos, soporte técnico, antivirus, guardián de contenidos e internet dedicado. Siendo ETB el proveedor que más velocidad ofrece actualmente y Claro el que mayores servicios adicionales ofrece. En cuanto a telefonía los proveedores ofrecen velocidades de 2G, 3G y 4G sujetos a cobertura con paquetes de datos hasta los 25GB.

⁷³ MINTIC, Boletín trimestral de las TIC, Cifras cuarto trimestre de 2015. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-15179_archivo_pdf.pdf. Último acceso marzo 12 de 2016

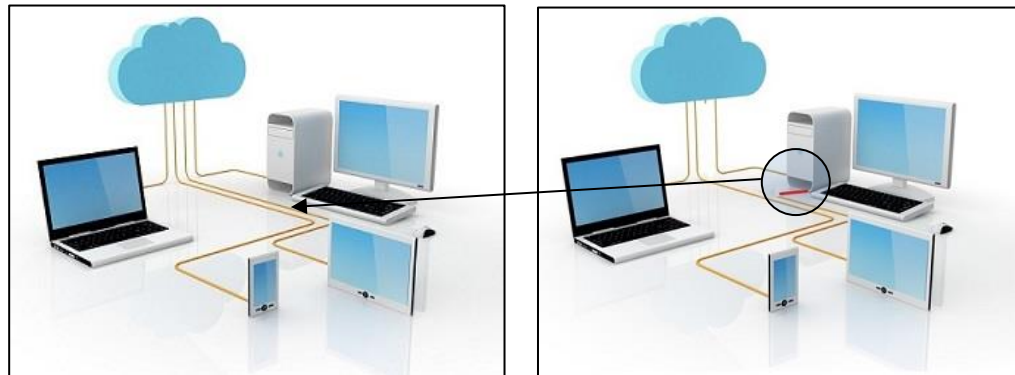
3.5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA EL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN DE CRM BASADO EN CLOUD COMPUTING

Como se mostró en los numerales anteriores, la gestión de CRM, independientemente de que se realice empleando soporte tipo cloud computing, implica la administración de una cantidad significativamente grande de datos de los usuarios o clientes de la empresa. Mientras que una empresa que no aplica conceptos de CRM se interesa básicamente por la información mínima de carácter contable involucrada en cada transacción, si la empresa desea tener un acercamiento con cada cliente debe registrar, además de esa información básica, mucha más información que permita conocer las necesidades de cada cliente y en lo posible anticiparse a ellas; esa información incluye datos como fecha de cumpleaños, frecuencia de compra, estado civil, correo electrónico, tipo de productos que la persona compra usualmente, dirección de residencia, número telefónico, medio de pago, franquicia de la tarjeta de crédito empleada en los pagos, número de la tarjeta de fidelización, puntos acumulados, puntos empleados, etc.

Como es lógico, toda esa información de cada cliente requiere que se generen y administren grandes bases de datos que deben actualizarse permanentemente con cada transacción que el cliente hace, lo que en algunos casos puede implicar que se deban aplicar gestiones tipo big data⁷⁴. Ahora bien, dependiendo de la decisión de cada empresa, la comunicación entre esas grandes bases de datos y los diferentes usuarios de las mismas dentro de la empresa puede hacerse desde un solo equipo o desde cada uno de los equipos de los diferentes usuarios. Estas dos opciones se muestran en la Figura 11.

⁷⁴ Tascón al referirse a big data señala que apareció recientemente como uno de los términos de moda en revistas de temática científica, sociológica o tecnológica, así como en blogs y redes sociales e incluso en publicaciones tanto económicas y empresariales como las de divulgación más popular. El autor señala que los avances reciente en análisis semántico de datos permiten estructurar mínimamente parte de los textos escritos por personas de forma automática, lo que constituye una opción para el óptimo manejo de los macrodatos, que es el término con el que se refiere en español a big data. TASCÓN, M. Introducción: Big Data. Pasado, presente y futuro. Telos 95. Cuadernos de comunicación e innovación. 2013. págs. 47-51.

Figura 11. Opciones de conexión de los usuarios a la nube



Conexión individual directa

Conexión parcial

En el modelo de conexión individual directa, cada usuario en la empresa está directamente conectado a la nube, incluido el servidor principal que contiene la totalidad de la base de datos. En cambio, en el modelo de conexión parcial, uno o varios usuarios se conectan al servidor que contiene la base de datos completa mientras que los demás se conectan a la nube directamente. En el caso de la conexión individual directa puede existir una red de acceso a internet con cableado físico dentro de la empresa o puede existir una o varias redes tipo wire fire en las instalaciones de la empresa para que los usuarios se conecten a la nube, como se ilustra en la Figura 12.

Figura 12. Sistemas wire fire para acceso a la nube



La elección de una u otra opción o la combinación de ambas, dependerá de las condiciones físicas de la empresa, el tamaño de las instalaciones, la velocidad de conexión requerida y el presupuesto disponible para la creación de la red de acceso.

En el caso de la conexión parcial, los equipos que se conectarán al servidor que contiene la base de datos central deberán hacerlo mediante cableado físico. Los demás equipos se pueden conectar de igual forma que sucede en el modelo de conexión individual directa.

Tal como se comentó en el capítulo anterior, las redes físicas que se empleen serán del tipo NGN y contarán con un ancho de banda adecuado que permita transportar diferentes tipos de archivos, así como soportar video, correo electrónico, audio, datos, etc. La red más exigente en términos de capacidad de comunicación es la que comunica al servidor que contiene la base de datos, con la nube. Sin embargo, como se explicó antes, es probable que toda la información, incluida la base de datos central, se aloje en la nube, lo que elimina la necesidad de este servidor físico en las instalaciones de la empresa.

Las normas y estándares en materia de cableado estructurado, permiten que una empresa sin importar el tamaño diseñe su red interna⁷⁵, este se caracteriza por contar con un cable trenzado UTP o de fibra óptica y soportar diferentes servicios de telecomunicaciones, estos principalmente son de voz y de datos⁷⁶.

El estándar TIA/EIA 569-A está ligado a procesos de cableado estructurado en PYMES, este genera la normativa en las rutas y espacios de un sistema de telecomunicaciones en una edificación, a su vez estandariza las prácticas de diseño y construcción de los medios de transmisión (guiados) y a los diferentes equipos de telecomunicaciones, el estándar está enfocado en normalizar rutas de cableado horizontal vertical, áreas de trabajo, cuarto de telecomunicaciones, cuarto de equipo y estrada de servicios⁷⁷.

⁷⁵ BUESTAN, J. Análisis y propuesta de criterios técnicos para diseños de cableado estructurado en proyectos de reestructuración de redes de datos y servicios agregados. Universidad Politécnica Salesiana. 2014.

⁷⁶ MARTIN, Juan. Instalaciones de telecomunicaciones. Editex. 2014. P 63

⁷⁷ BUESTAN, J. Análisis y propuesta de criterios técnicos para diseños de cableado estructurado en proyectos de reestructuración de redes de datos y servicios agregados. Universidad Politécnica Salesiana. 2014.

Otros estándares que se aplican en el cableado estructurado son:

- TIA/EIA 568-B: Estandariza y especifica los requerimientos mínimos del cableado y sus distancias, configuración de conectores y topología.
- ANSI/TIA/EIA 569: Proveer especificaciones sobre las rutas y espacios para el cableado estructurado en edificaciones comerciales.
- EIA/TIA 569A: Incluye las normas de cableado estructurado para rutas y espacios, especifica como tender el cable desde la sala de equipamiento hasta el área de trabajo.
- ANSI/TIA/EIA-606-A: Define las principales normativas para la administración de la infraestructura de telecomunicaciones como terminaciones, medios de transmisión (cables de cobre y fibra óptica), rutas, espacios y puestas a tierra. Además prevé especificaciones técnicas sobre la presentación de la información en el sistema de red de datos, por medio de etiquetado, registros, reportes, planos y ordenes de trabajo.
- EIA/TIA 607A: Especifica los requerimientos para uniones y puesta a tierra de los sistemas de telecomunicaciones en edificaciones comerciales, el propósito que persigue el mismo es el de permitir la planificación para el diseño e implementación de sistema de tierra eléctricos y protecciones anti-rayos para sistemas de telecomunicaciones en edificios comerciales, primeramente se deberán analizar los siguientes componentes que conforman un sistema de tierra, estos son: conductor de unión para telecomunicaciones (BC), barra principal de puesta de tierra para telecomunicaciones (TMGB), backbone de tierras (TBB) y barra de tierra para telecomunicaciones (TGB).
- TIA 942: Provee las especificaciones técnicas para el diseño e implementación de un Data Center, este contará con un servicio ininterrumpido para las múltiples peticiones y operaciones que se realicen en la empresa, también deberá alojar a los racks, servidores y diferentes equipos pertenecientes al sistema. El estándar considera aspectos como espacio físico, infraestructura del cableado y redundancia.
- IEEE 802.11: Estándar para medios de transmisión no guiados, especifica normas para la conectividad inalámbrica en diferentes estaciones tanto fijas como móviles y de la misma manera para portátiles dentro de un área local (WLAN)⁷⁸.

⁷⁸ Óp. Cit.

La red de la empresa debe estar diseñada bajo las recomendaciones previamente definidas o su equivalente, estos estándares están diseñados para garantizar un óptimo funcionamiento de la red con calidad de servicio.

Los parámetros de calidad de servicio le permiten una mejor administración de los recursos de la red y alguno de ellos son:

- Throughput: Define el número de bits que se transfirieron de forma exitosa y cuantos de forma errónea
- Retardo o Delay: Es el intervalo de tiempo que tarda un paquete en ser llegar a su destino, puede haber retardo por: el tamaño de los paquetes a transmitir, Demoras en la transmisión y recepción de paquetes o saturación del canal de comunicación.

Un tipo de retardo es la latencia, esta afecta a las soluciones cloud computing y no debe exceder los 150ms.

- Jitter: Es la variación en el tiempo de llegada de un paquete al receptor, puede ocasionar pérdida de paquetes.
- Tasa de error residual: Son todos los paquetes errados, eliminados, perdidos o duplicados durante una transferencia entre el emisor y receptos.
- Tasa de pérdida: Es el porcentaje de paquetes perdidos durante una transferencia de datos entre un emisor y receptor en un intervalo de tiempo determinado.
- Ancho de banda: Es la capacidad que tiene el sistema para la transferencia de archivos entre dos o más puntos de la red, el aumento del ancho de banda significa transmitir más datos, pero puede ser una inversión costosa y que no solucionaría los problemas de congestión en una red, por esta razón la implementación de QoS en un sistema garantizara una distribución adecuada del trafico de datos.
- Colisiones: Son aquellos paquetes que chocan entre si durante una transferencia de información y no llegan al usuario final generando errores en la interpretación de la misma⁷⁹.

Algunas de las ventajas que tiene la calidad del servicio son la de garantizar una priorización en el tráfico existente, organizar las rutas que tomaran los paquetes, optimizar

⁷⁹ Óp. Cit.

el consumo de ancho de banda , trabajar bajo una política de calidad integrada, monitorear la red y minimizar la latencia⁸⁰.

⁸⁰ Óp. Cit.

4. CONDICIONES TÉCNICAS EMPLEADAS EN EXPERIENCIAS EXITOSAS DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE

4.1. GENERALIDADES

Uno de los principales atractivos de la computación en la nube es precisamente que el usuario de este sistema requiere de una infraestructura técnica mínima para acceder, pues basta con tener un punto de acceso a internet por cada empleado que deba hacer uso de la información almacenada en este medio. Esto genera mayor eficiencia y agilidad a costos comparativamente bajos si se compara con alternativas en las cuales el almacenamiento es local, en un servidor de la empresa.

Al implementar una solución en ambiente cloud computing público, no solamente se trasladan al proveedor los riesgos de inversión en hardware y en software, sino también los conocimientos técnicos necesarios para su mantenimiento; lo que se hace es suscribir un contrato que puede ser a corto plazo, evitando así la inversión en infraestructura de redes y de servidores, así como el personal técnico del modelo tradicional.⁸¹

Lo primero que debe hacer una empresa que quiere emplear esta opción es identificar las actividades que quiere informatizar o automatizar y los datos que quiere almacenar o compartir, para poder controlar los procesos que desea gestionar mediante esta herramienta de almacenamiento. Al tomar esta decisión, es probable que algunos equipos que tenía cuando empleaba el sistema tradicional de almacenamiento queden liberados, por lo que puede reutilizarlos para otras labores o comercializarlos; adicionalmente la infraestructura física de las instalaciones de la empresa ya no va a requerir de redes de datos tan robustas. Sin embargo debe tenerse en cuenta que si dos áreas diferentes de la empresa requieren trabajar de manera encadenada, es decir que la una suministra información que es requerida por la otra, seguramente pueden presentarse limitaciones dependiendo de la velocidad de los servicios de acceso a internet que utilice para subir y

⁸¹ ERCOLANI, Giuseppe. Análisis del potencial del Cloud Computing para las PyMEs. Facultad de Comunicación y Documentación, Universidad de Murcia. Cuadernos de Gestión de Información. 2012. pp. 41-55.

para descargar la información de la nube⁸². Si esto pudiera llegar a ser un inconveniente, la solución consiste en emplear un servidor de acceso que le ofrezca mayor velocidad.

En cuanto a las funcionalidades de los programas o soluciones a implementar, son las mismas que pueden ofrecer los sistemas tradicionales de almacenamiento de datos. Es usual que los proveedores de servicios de cloud computing ofrezcan a sus clientes corporativos unos períodos de gracia, sin cobro por el servicio, de manera que las empresas clientes puedan realizar las pruebas necesarias con el fin de asegurarse de que los programas que utilizan tienen el desempeño que demandan las condiciones de servicio que la empresa requiere. Se convienen entonces períodos de prueba que pueden incluir charlas de soporte técnico a través de medios electrónicos, a fin de resolver las dudas que puedan surgir durante la fase de migración del modelo convencional al modelo basado en la nube.

En este punto debe mencionarse que existen diferentes modelos de implementación del sistema cloud computing, a saber, nube privada, nube comunitaria, nube pública y nube híbrida. En la primera, la infraestructura se gestiona con destino exclusivo a una organización y puede ser gestionada por la misma organización o un tercero, ya sea que esté localizada físicamente dentro de las instalaciones del cliente o por fuera de éstas. Obviamente los costos son más altos en este caso, debido a que todos los costos de hardware, software y mantenimiento recaen en una única empresa. La única diferencia con el sistema tradicional de almacenamiento, es que el acceso a los datos se efectúa a través de Internet.

En la nube comunitaria, la infraestructura es compartida por diversas organizaciones y sirve a una comunidad específica que comparte intereses, como puede ser la misión, los requisitos de seguridad, las políticas o las consideraciones sobre cumplimiento de normas.⁸³ En este caso la gestión de la nube puede estar a cargo de la organización comunitaria o por un tercero. Se presenta por ejemplo en casos de diferentes empresas que comparten un mismo edificio o en cooperativas y otras agremiaciones similares.

⁸² Ibíd.

⁸³ ERCOLANI, Giuseppe. Ibíd.

En la nube pública, por su parte, la infraestructura permite el uso abierto al público en general y usualmente es de propiedad de un tercero que la gestiona y opera; este tipo de configuración puede tener sin embargo ciertas restricciones, por ejemplo para la comunidad académica de una institución educativa (profesores, estudiantes, empleados, etc.), así como en organismos del Estado.

Por último se habla de una nube híbrida cuando se presentan combinaciones de las anteriores y en donde la tecnología que se emplea es estandarizada para acceder de manera remota a los datos o las aplicaciones. En cuanto a las condiciones de seguridad, teniendo en cuenta que la información se encuentra alojada en servidores que en la mayoría de los casos se localizan pro fuera de las instalaciones de la empresa dueña de la misma, existe un riesgo de que un tercero acceda a ella con fines no deseados. Para controlar este riesgo, existen dos mecanismos, como son el cifrado de la información o el establecimiento de claves de acceso. En el primer caso, los datos deben permanecer cifrados y el usuario puede encriptarlos antes de entregarlos al proveedor del servicio de nube, por lo que la información debe viajar cifrada desde el origen hasta el destino. Así mismo se deben encriptar también las copias de seguridad.⁸⁴

Cuando se opta por el empleo de claves, debe existir un almacén de claves ofrecido por el proveedor, el cual debe estar protegido durante las fases de almacenamiento, tránsito y backup. En caso de que existan entidades debidamente autorizadas que puedan requerir de esas claves de acceso, el proceso debe cumplir con determinados protocolos conocidos por los propietarios de la información. Estos protocolos deben incluir especificaciones sobre “el ciclo de vida, los procesos de generación, uso, almacenamiento, respaldo, recuperación y borrado”⁸⁵.

Las características de la red de acceso que se utilice para subir y descargar la información deben tener la capacidad necesaria para “soportar aplicaciones, ser convergente para datos, voz y video, tener un gran ancho de banda, poseer simetría y baja latencia, ser redundante y segura, en pocas palabras contar con todas las

⁸⁴ SEPÚLVEDA, Erick. Manejo del riesgo y seguridad en el consumo de servicios de ti en cloud computing. En Redes de Ingeniería. Vol. 1. N° 2. 2010. pp. 10-21

⁸⁵ Ibid. pp. 17.

características para ser el mejor aliado de los servicios en la nube”⁸⁶. Sin embargo cada empresa debe establecer cuáles de estas funciones requiere, con el fin de racionalizar la inversión; en este sentido debe señalarse entonces que no existe un ancho de banda único que sea apropiado y en cambio cada empresa debe definir cuál es el que desea tener, dependiendo de la cantidad de información que desee transmitir, de los tiempos de respuesta que desea obtener y del presupuesto que esté dispuesta a destinar para mejorar el ancho de banda.

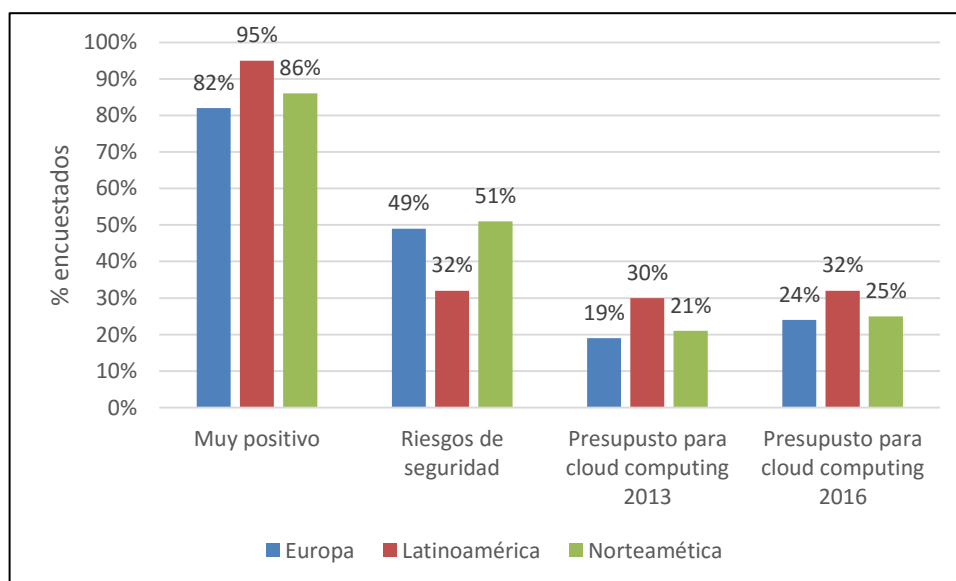
Una ventaja que ofrece esta opción de cloud computing es la posibilidad de variar la capacidad de almacenamiento dependiendo de las necesidades. Esto hace que este tamaño sea elástico y escalable, es decir, que se pueda modificar en períodos en que la empresa puede requerir la ampliación o reducción, ya sea de manera transitoria o permanente. De esta forma se pueden variar los costos de almacenamiento sin que se conviertan en un costo fijo.

4.2. EXPERIENCIAS EXITOSAS EN COLOMBIA Y EN OTROS PAÍSES

De acuerdo con los resultados del estudio realizado por Cisco System tras una encuesta realizada a más de 4.000 directores de tecnologías de la información a nivel mundial, la experiencia y las expectativas del cloud computing varían según se muestra en la Figura 13.

⁸⁶ MELAÑOS, Carla. Análisis de los riesgos técnicos y legales de la seguridad en cloud computing. Universidad Politécnica de Madrid. Trabajo fin de máster. 2013. p. 20

Figura 13. Encuestas a directores de TI



Fuente: Elaboración propia. Datos Álvarez y Valencia⁸⁷

De acuerdo con esos resultados, los directores de tecnología e información en Latinoamérica muestran una disposición más favorable hacia el empleo del cloud computing que lo que sucede en Europa y en Norteamérica. En primer lugar en Latinoamérica el porcentaje de encuestados que señaló esta opción como algo muy positivo para las empresas fue de 95%, frente a 86% en Norteamérica y 82% en Europa; así mismo la preocupación por los riesgos de seguridad es menor en Latinoamérica y el porcentaje del presupuesto que se destinaba en 2013 y que se proyecta destinar en 2016 a esta opción de alojamiento de la información es mayor en Latinoamérica.

Respecto a estudios realizados específicamente en Colombia en relación con la implementación de servicios basados en Cloud Computing, de acuerdo con la investigación realizada por Zapata y Vergara en la ciudad de Medellín⁸⁸, existe gran

⁸⁷ ÁLVAREZ Víctor Hugo, VALENCIA Manuel Aníbal. Propuesta de un modelo de gestión para un proveedor de cloud computing, destinado al mercado nacional y sudamericano. Escuela Politécnica Nacional. Quito. 2014.

⁸⁸ ZAPATA Álvaro, VERGARA Raúl. Estudio de factibilidad para la prestación de software ERP como servicio basado en cloud computing en la pequeña y mediana empresa de la ciudad de Medellín. Maestría en Administración. Escuela de administración. Universidad EAFIT. Medellín, 2014.

potencial para la prestación de servicios en modalidad SaaS. Entre los casos exitosos de adopción de servicios Cloud están el Grupo Fedco, Fedepalma, Publicar, Cotecmar, Empresas Públicas de Medellín, Grupo ISA, Superintendencia de Servicios Públicos, Ecopetrol, Avon de Colombia, y L'oreal de Colombia⁸⁹. Adicionalmente existen empresas que prestan servicios de generación de información contable, así como sistemas de administración y facturación en la nube para Pymes, como son los casos de las marcas Alegra⁹⁰, Oasis⁹¹ y Anfix⁹², entre otros.

Como se observa, existen experiencias de empresas que no solamente almacenan su propia información en la nube sino también otras que prestan sus servicios a través de aplicaciones desarrolladas para operar en la nube y, por lo tanto, almacenar los servicios de sus clientes también en ese medio.

Algunos casos de éxito concretos en aplicaciones de servicios cloud computing tipo SaaS abiertos al público, son aplicaciones para almacenamiento de datos: SugarSync, aplicaciones de correo electrónico que es el servicio más extendido (Gmail, Yahoo, Hotmail), aplicaciones para compartición de ficheros (Windows SkyDrive¹⁵), aplicaciones como gestores de contenidos multimedia (Flickr), aplicaciones para gestionar la relación con el cliente (CRM¹⁶ ofertadas por Oracle, Salesforce). Así mismo diversas aplicaciones como Google Apps que es un servicio de Google que reúne varios productos como Google Calendar, Talk, Docs, Sites, entre otras y que pueden ser consultadas en línea por empresas para las cuales la operación tiene una gran dependencia del uso de la web por parte de sus clientes; estas son gratuitas para usuarios personales y académicos, mientras que los usuarios empresariales deben cancelar un valor anual.

⁸⁹ ECHEVERRY Adriana María, MORENO, Leonardo Andrés. Modelo cloud computing aplicable en PYMES. Universidad de San Buenaventura Cali. Facultad de Ingenierías. Especialización en Procesos para el Desarrollo del Software. Santiago de Cali, 2015

⁹⁰ Alegra. Alegra es un software contable básico y de facturación en la nube, diseñado para gerentes y hecho para Colombia. 2016 [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.alegra.com/colombia/>. Último acceso marzo 12 de 2016.

⁹¹ Oasis. Conozca OasisCom. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.oasis.com.co/> Último acceso marzo 12 de 2016.

⁹² Anfix. Anfix es la nueva forma de llevar las cuentas de tu negocio. [En línea]. Disponible en Internet. <http://anfix.com/>. Último acceso marzo 12 de 2016.

En cuanto a ejemplos específicos a nivel internacional, se puede mencionar el del reconocido periódico New York Times que en 2007 necesitaba convertir 11 millones de artículos al formato PDF. Este proceso se logró hacer en 24 horas por un costo no más de 300 dólares utilizando 100 instancias de Amazon EC2, a través de una interface de servicios web⁹³. Otro caso de éxito lo constituye la empresa Jungle Disk que ofrece un servicio de almacenamiento en línea simple para copias de seguridad con la ayuda de Amazon S3; también la empresa Smug Mugen en 2006 pudo almacenar cerca de 1000 millones de imágenes nuevas a través de los servicios de Amazon Simple Storage Services (Amazon S3); la empresa reportó posteriormente que sus clientes pudieron añadir cerca de 10 terabytes de fotografías cada mes, además de haber ahorrado cerca de 500 mil dólares en mantenimiento de infraestructura y almacenamiento⁹⁴.

En el escenario nacional, la empresa Fedco logró una alta cobertura de sus tiendas a nivel nacional, por lo que se vio en la necesidad de fortalecer sus canales de comunicación interna, para lo cual utilizó la opción de la Nube, en alianza con Microsoft y mediante la implementación de Office 365. Otra experiencia es la de la empresa Laboratorios GenFar, que utilizó las soluciones que ofrece Google mediante Google Apps for Bussines a través de una nube pública, para administrar la plataforma de correo electrónico con altos niveles de eficiencia⁹⁵.

Por su parte, Avanzo presenta también una experiencia en el modelo de Cloud Computing, como socio de Proexport en un proyecto denominado “*CRM para PYMES Exportadoras*”, en el que la pequeña y mediana empresa es subsidiada por Proexport con el 50% del costo de implementación de un proyecto de CRM. El desarrollo total del proyecto tomó dos años y se implementó con resultados positivos en aproximadamente

⁹³ Amazon. Amazon EC2. [En línea]. Disponible en <http://aws.amazon.com/es/ec2/>. Último acceso: 2016. Abril 30.

⁹⁴ HUERTAS, J. Estudio de factibilidad de la computación en la nube para el departamento de Nariño en Colombia. Universidad Internacional de La Rioja. 2012.

⁹⁵ VILLATE C, PEÑA D., RODRÍGUEZ, J. GARAVITO, B. Guía para subir a la nube. 2012. Computer World.

135 empresas PYMES en todo el país y de diferentes sectores industriales como flores, construcción, metalmecánica, alimentos, confecciones, servicios, tecnología y salud.⁹⁶

Así mismo Novartis realizó una implementación en 20 países, buscando mejorar la fidelización y el conocimiento del paciente que es cliente de este laboratorio clínico; el proyecto incluye, además de los aspectos técnicos, la complejidad adicional debida a que son 20 regulaciones legales diferentes, así como procesos comerciales distintos. En el caso de Avantel, firma de telecomunicaciones, adoptó la plataforma de Google Apps para solucionar problemas y limitaciones con sus sistemas de correo y mensajería que afectaban la productividad. La decisión de esta empresa se basó en el fácil acceso a las aplicaciones, la mejor relación costo/beneficio, la alta disponibilidad y el respaldo de una marca como Google⁹⁷.

En el sector público, la Superintendencia de Servicios Públicos tenía varios objetivos para implementar una solución basada en cloud computing, como la flexibilidad que podría brindar a los usuarios para comunicarse a través de correo, mensajería instantánea y videoconferencia, así como para colaborar en documentos compartidos en línea, buscando bajos costos para reducir su presupuesto en TI al reducir el número de servidores y otros equipos, así como los costos de administración y soporte técnico. Más de 850 usuarios de la Superintendencia utilizan Google Apps Premier como su plataforma de uso permanente, lo que adicionalmente le permitió la reducción de los requerimientos de soporte técnico en un 98%⁹⁸.

Una experiencia similar la tuvo la Federación de Productores de Palma Fedepalma, que buscó resolver sus crecientes necesidades en comunicación y gestión de información, para lo cual adoptó Google Apps Premier Edition en sus sedes de Bogotá, Villavicencio (Meta) y Cumaral (Casanare), además de las sedes del Centro de Investigación en Palma

⁹⁶ TORO Cristian, MURCIA Johan, HERNÁNDEZ Marien. Guía de auditoría para evaluar el aseguramiento de la disponibilidad de la información en un ambiente cloud computing IaaS, bajo la norma ISO 27001 de 2013. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Especialización en Auditoría de Sistemas de Información. Bogotá. 2014.

⁹⁷ TORO Cristian, MURCIA Johan, HERNÁNDEZ Marien. Óp. Cit.

⁹⁸ Ibíd.

de Aceite, Cenipalma, en Bogotá, Villavicencio, Tumaco (Nariño), Barrancabermeja (Santander) y Fundación (Magdalena).⁹⁹

4.3. ANÁLISIS CONDICIONES TÉCNICAS DE EXPERIENCIAS EXITOSAS

4.3.1 Falabella.

Falabella empresa de origen chileno que tiene presencia en países como Colombia, Argentina, Brasil, Perú y Uruguay, es una de las tiendas por departamentos más importante de Sudamérica, su origen se remonta a 1889, cuando Salvatore Falabella abre la primera gran sastrería en Chile, posteriormente se incorpora Alberto Solari, quien evoluciona la tienda local al incorporar nuevos productos y nuevos puntos de venta¹⁰⁰. El compromiso de crecimiento a largo plazo la ha llevado a realizar importantes inversiones en las áreas de distribución, sistemas de información, así como en la creación de nuevos negocios y servicios complementarios¹⁰¹.

El principal negocio de Falabella es la venta al por menor de productos financiados, participa en la industria del comercio detallista (Tiendas por departamento, HomeStore, Malls Plaza, Viajes), los servicios financieros (CMR, Seguros, Banco) también cuenta con manufactura de textiles (Mavesa, Italmod y Springs). La empresa tiene con un alto nivel de recursos que da mayor confianza al negocio crediticio y una integración vertical, lo que entrega una mayor estabilidad al negocio. Su capacidad central es la mercadotecnia y el gran manejo de la base de datos que posee¹⁰². Actualmente también presta servicios de telefonía móvil como operador virtual en Chile.

⁹⁹ Ibíd.

¹⁰⁰ FALABELLA. Nuestra Empresa – Historia y Antecedentes. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.falabella.com/falabella-cl/static/staticContent1.jsp?active=0&id=cat40012>. Último acceso Junio 24 de 2016.

¹⁰¹ ESCOBAR M., SELENE, L., & MIRTHA, P. Falabella Online. Universidad de Santiago de Chile. Facultad de Administración y Economía, Ingeniería Comercial. Santiago. 2008. pp.23.

¹⁰² DIVIN CRISTIAN. Análisis Falabella. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Magister en Ingeniería de Negocios. Santiago 2003.

En una entrevista realizada por la revista líderes a Carlos Alonso, gerente corporativo de comercio electrónico de Falabella, la organización integra el mundo digital con el mundo físico, dado que el consumidor es omnicanal¹⁰³ y presiona a las compañías a hacer fuertes inversiones en tecnología para el posicionamiento de su marca. Alonso, afirma que el consumidor cambió y la tecnología le permite relacionarse con su entorno en tiempo real, es por eso que las empresas deben ejecutar estrategias consistentes que le permitan solucionar las necesidades de sus clientes, distintos países están evolucionando rápidamente hacia el mundo digital, pero el impacto en el comercio está a una velocidad muy superior a la capacidad que tienen las empresas en adaptarse y las tendencias globales del comercio electrónico se centran en ofrecer servicios que le agreguen valor a las empresas de retail¹⁰⁴, que respondan a las necesidades del consumidor, y que generen experiencias de compras positivas¹⁰⁵.

Así mismo lo complementa Juan Cúneo Solari, director de Falabella y uno de los gigantes en retail, quien afirma que la clave del éxito que ha tenido Falabella es conocer a las personas, estar pendientes de los cambios en los comportamientos y de las tendencias de los consumidores, preparándose tecnológicamente para soportar los cambios fluctuantes del mercado, es por eso que Falabella inicia actividades en comercio electrónico a través del portal Falabella.com en el año 1999¹⁰⁶.

Con el propósito de conocer las necesidades y percepciones de los clientes en tiempo real y contar con información confiable y oportuna para atender de mejor forma sus requerimientos, Falabella implementó con éxito, junto con DMR Consulting, ahora Everis,

¹⁰³ OMNICANAL: Término empleado cuando el cliente se contacta con la empresa a través de distintas vías de comunicación y de forma simultánea.

¹⁰⁴ RETAIL: Término en inglés que traduce ventas al detalle y es el sector industrial que entrega productos al consumidor final.

¹⁰⁵ EL COMERCIO. El retail se alianza con la tecnología. Revista Líderes. 2015 [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.revistalideres.ec/lideres/entrevista-retail-tecnologia-comercioelectronico.html>. Último acceso Junio 24 de 2016.

¹⁰⁶ URRUTIA Matias. Falabella: "la clave del éxito es entender a las personas". America Retail. 2013. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.america-retail.com/destacado/juan-cuneo-sobre-falabella-la-clave-del-exito-es-entender-a-las-personas/>. Último acceso Junio 24 de 2016.

la solución de negocios Customer Relationship Management (CRM)¹⁰⁷ basado en Siebel de Oracle.

Según la Revista Dinero, Juan Pablo Sanfuentes, Subgerente de Operaciones de CMR de Falabella en el año 2004, argumentó que lo más importante en la implementación del proyecto CRM y su actual uso fue alinear la estrategia corporativa con las necesidades tácticas y operativas, además resultó fundamental realizar una redefinición de procesos no sólo para optimizar las relaciones con los clientes sino que también, para que fueran más eficientes y eficaces¹⁰⁸. La plataforma CRM de Falabella le permite al usuario disponer de aplicaciones personalizadas, conocimientos e información de manera fácil y rápida de los clientes de la empresa y le ofrece a la compañía una amplia gama de funcionalidades, tales como la posibilidad de realizar acciones de marketing, ventas, servicios, entre otros¹⁰⁹.

Carla Solari, Jefe de Proyecto CMR de Falabella, le informo a la Revista Gerencia que los elementos analíticos de la gestión de clientes se hacen mucho más poderosos al aprovechar la información crucial proveniente de todos los sectores de la organización, identificando los intereses del cliente, prediciendo el valor para el mismo y enlazando posteriormente este conocimiento con acciones óptimas y oportunas¹¹⁰.

Por su parte, Sacha Bocic, gerente responsable del área de industria de DMR Consulting, ahora Everis, menciona que al posibilitar una sólida integración con múltiples fuentes y aplicaciones a nivel de toda la empresa, las organizaciones que implementan soluciones de CRM pueden medir y predecir mejor las acciones de los clientes, transformando informaciones básicas en estrategias de negocio para la optimización de relaciones más rentables con sus consumidores y usuarios¹¹¹.

¹⁰⁷ GERENCIA, CMR Falabella optimiza su servicio con solución integrada por DMR. Revista Gerencia 2004. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.emb.cl/gerencia/noticia.mvc?nid=20041231x7>. Último acceso Junio 24 de 2016.

¹⁰⁸ *Ibíd.*

¹⁰⁹ *Ibíd.*

¹¹⁰ *Ibíd.*

¹¹¹ *Ibíd.*

Siebel es una herramienta CRM de Oracle que ayuda a las empresas a obtener una vista de 360 grados de los clientes a través de ventas, marketing y operaciones de servicio al cliente, esta plataforma sirve de apoyo en la obtención de ventajas estratégicas y competitivas, proporcionando capacidades completas que permitir a las corporaciones trasladarse a un entorno centrado en el cliente¹¹². Siebel es un programa que opera en la nube bajo demanda, es flexible y personalizable, además se adecua a las necesidades contractuales de las organizaciones que la utilizan, lo que le permite crecer con la empresa. Siebel CRM se puede clasificar en la categoría de software como servicio (SAAS), la empresa solo requiere de un equipo de cómputo para acceder a los servicios que está ofrece.

El acceso a Siebel se realizaba a través de un equipo con Internet Explorer y una conexión activa a internet, aunque el programa cuenta con la opción de offline los datos solo son sincronizados cuando el equipo se encuentra en línea; dadas las condiciones cambiantes del mercado, la aparición de nuevas tecnologías de acceso a internet y el crecimiento exponencial de los servicios móviles, ha hecho que Oracle actualice constantemente la aplicación. Su última versión conocida es Siebel Open UI, esta es muy similar a la interfaz estándar de Siebel respecto a listas, formularios y applets, sin embargo presenta cambios considerables en el configurador de productos (este ha sido rediseñado por completo) y en la interfaz lo que permite el acceso a la aplicación a través de diferentes navegadores y dispositivos. El usuario experimenta una gran mejora en la nueva interfaz web, siendo esta más inteligente y eficiente. Al incorporar el uso externo de JS Frameworks, como jQuery, consiguen nuevas funcionalidades a la hora de introducir datos como el autocompletado y la ayuda contextual.¹¹³

La migración de datos del servidor cliente a Siebel se realiza por medio del servicio Data Validation Manager, quien busca un conjunto de reglas que le permita realizar la transferencia de información basado en servicios Business Objects, el cual valida el Java Business Components (este proporciona una interfaz java o HTML, permite la creación de

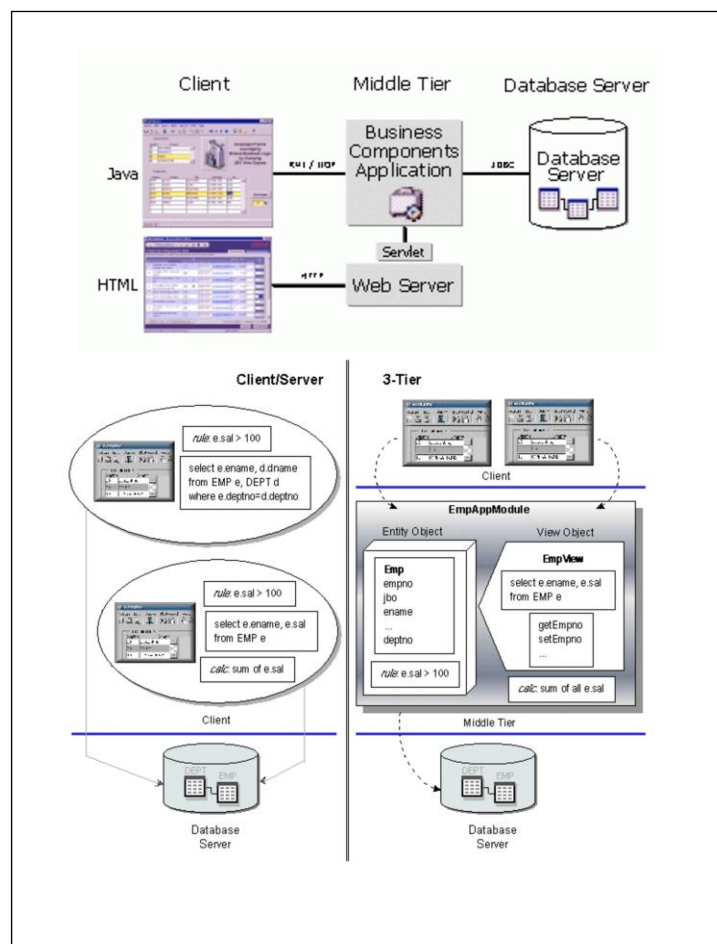
¹¹² ORACLE, Deliver Superior Customer Value With Siebel CRM. 2013. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.oracle.com/us/solutions/oossiebelcrm-solutionbrief-final-1872470.pdf>. Último acceso Junio 24 de 2016.

¹¹³ Omega CRM Consulting. Siebel OPEN U, Omega CRM apuesta por Open UI como una opción clara hacia una mejor experiencia de usuario en Siebel. 2016.

tablas en el servidor de datos que almacenan los datos subyacentes), teniendo como referente un conjunto de reglas del negocio y el código personalizado en el que los clientes pueden compartir sus bases. Java Business Components es fácil de utilizar y personalizar no necesita modificaciones para ser desplegado en cualquier plataforma que lo soportada. Un ejemplo de la migración de bases de datos a través de estos componentes se muestra en la Figura 14.

Si hay una falla en el proceso de migración de datos el sistema arrojará un código y/o mensaje de error personalizado, el proceso de migración de datos es completamente configurable, no se requieren compiladores ni scripts de SRF, lo que disminuye los costos de implementación y mejora el desempeño de la aplicación.

Figura 14. Configuración Business Components for Java



Fuente: Oracle¹¹⁴

Dado que la migración de datos para Siebel es estándar, Falabella tuvo que realizar un proceso similar para poder migrar las bases de datos a Siebel, estableciendo políticas de migración de la información, planificación del cargue de datos, sondeos y pruebas que garantizaran la integridad de la información y evaluación de resultados obtenidos.

El sistema de CRM para administración de clientes, incorpora un módulo de PQR de Siebel Oracle que permite una amplia personalización a la necesidad del negocio. Esta plataforma cuenta con capacidades de negocio Omnicanal y ya ha sido integrada con la plataforma WEB.¹¹⁵

Oras herramientas informáticas que destacan dentro de la compañía son:

- Página web cifrada con el protocolo SSL (Secure Socket Layer): Asegura la información de sus usuarios.
- Software de monitoreo de experiencia WEB: Revisa la disponibilidad y eficiencia del tipo web con el fin de garantizar la confiabilidad de sus transacciones de comercio electrónico, la herramienta también emula la experiencia que percibe el cliente en la página.
- Utilización de servicios cloud computing como Google Adwords y Google Analytics que le permiten publicitar el negocio en internet, mantener actualizada la información de la empresa, hacer un seguimiento al usuario en su página web (ver las cotizaciones de sus clientes, preferencias de compra, interés y demás variables que le permitan entender que es lo que el consumidor está buscando para posteriormente rastrearlo y ofrecer servicios).

¹¹⁴ ORACLE, What is Business Components for Java?. [En línea]. Disponible en Internet. https://docs.oracle.com/cd/A97338_01/doc/bc4j/BC4JRuntimeFiles/obcOverview.htm. Último acceso Junio 24 de 2016.

¹¹⁵ ARZUAGA Andrea, LOPERA Tatiana, & GUTIÉRREZ Daniel, Modelo Estratégico para la Implementación de Omnicanalidad en Falabella de Colombia. Colegio de Estudios Superiores de Administración –CESA. Maestría Dirección de Marketing. Bogotá. 2015. pp.70.

- Presencia en redes sociales, como estrategia para mejorar la relación afectiva con los consumidores, potencializar la marca y desarrollar identidad digital.
- Sistema BMS (Building Management System), el cual permite gestionar la energía de las tiendas automáticamente desde la oficina central en Chile.
- Implementación de web analytic que le permite medir el desempeño de su página web. Ej. Número de visitas que tiene la página, palabra más buscada, páginas más vistas, entre otros.
- Implementación del sistema de gestión de lealtad de clientes Net Promoting Score (NPS).
- ERP116: Es el encargado de administrar los inventarios, proveedores, órdenes de compra, despachos, facturación y contabilidad está contratado con Citrix, la versión actual es eficiente para el manejo de puntos físicos¹¹⁷.
- ATG de Oracle es la aplicación que se utiliza para administrar el sitio de e-commerce, estructura general del sitio, catálogo de producto, bases de clientes. Esta es la plataforma que requiere mayor nivel de integración con los demás sistemas de la compañía para lograr ofrecer una experiencia unificada a los clientes¹¹⁸.

Como se mencionó anteriormente la tecnología para Falabella es fundamental en el cumplimiento de su objeto social, es por eso que en el último informe emitido por la organización a diciembre de 2015, contaba con una equipamiento en servicios no bancarios de tecnologías de la información por valor de M\$84.372.979¹¹⁹, activos intangibles por desarrollo interno de software equivalentes a M\$82.378.268 e inversiones

¹¹⁶ ERP: Es un acrónimo para Enterprise Resource Planning, se utiliza en mención a plataformas que adquieren las empresas para la gestión y automatización de procesos y generación de datos para el negocio, Algunos de ellos son ofrecidos por empresas como Citrix, Oracle y SAP.

¹¹⁷ ARZUAGA Andrea, LOPERA Tatiana, & GUTIÉRREZ Daniel, Modelo Estratégico para la Implementación de Omnicanalidad en Falabella de Colombia. Colegio de Estudios Superiores de Administración –CESA. Maestría Dirección de Marketing. Bogotá. 2015. pp.70.

¹¹⁸ Ibid.

¹¹⁹ M\$: unidad de valor que corresponde a miles de pesos chilenos

por licencias en programas informáticos que llegan a los M\$102.020.232; cifras que aumentaron según el mismo informe con respecto al 2014¹²⁰.

EL Grupo Falabella anunció su plan de crecimiento orgánico para el período 2016-2019¹²¹, que contempla inversiones por US\$ 4.038 millones en los seis países de América. Con este plan, Falabella reafirma el foco en desarrollar su estrategia omnicanal, impulsar medidas que aumenten la productividad de su operación y potenciar su presencia regional. Con el objetivo de desarrollar su potencial y seguir mejorando la experiencia de los clientes. El casi 30% de esa inversión se utilizará en infraestructura logística y tecnología para reforzar el crecimiento omnicanal en todas las unidades de negocio de cada país, además de obtener mejoras de eficiencia y productividad. El gerente general del Grupo Falabella, Sandro Solari, destacó que las inversiones proyectadas permitirán incrementar la eficiencia y productividad de las distintas operaciones, así la de continuar fortaleciendo la presencia física y digital para servir cada vez mejor a los clientes¹²².

Actualmente la Falabella se encuentra en la construcción de una data center de 7.500 metros cuadrados que le permitirá consolidar en una nube privada toda su información, la organización tomó la determinación teniendo en cuenta el crecimiento de la marca y la necesidad de conocer donde estaban físicamente sus datos para así aprender a administrarlos, el data center contara con un certificado en infraestructura TIERIII de Uptime Institution y tendrá su propio módulo de generación y clima.¹²³

El éxito de la empresa Falabella parte del conocimiento del cliente como eje fundamental de su negocio, La organización genera estrategias de mercado que le permiten suplir las necesidades de sus consumidores, apoyándose de la inversión en tecnología y sus canales de comunicación (Omnicanal). La compañía potencializa sus ventas a distancia

¹²⁰ FALABELLA, Reporte de sostenibilidad Falabella Retail. 2015 [En línea]. Disponible en Internet. http://www.falabella.com/static/staticContent/content/minisitios/Inversionistas/images/contenidoDescargable/rs/REPORTE_Falabella_Retail_Corp_2011_final.pdf. Último acceso Junio 24 de 2016.

¹²¹ FALABELLA, Plan de Inversiones 2016-2019. 2016 [En línea]. Disponible en Internet. http://www.falabella.com/static/staticContent/content/minisitios/Inversionistas/images/contenidoDescargable/hechosEsenciales/2015/PlanI_16-19.pdf. Último acceso Junio 24 de 2016.

¹²² *Ibíd.*

¹²³ TOLEDO V, Grupo Falabella construirá un nuevo data center en Chile. Revista Datacenter Dynamics. Abril de 2015.

como una extensión de sus tiendas físicas, de modo que todos sus ductos de comunicación funcionen de manera complementaria y sinérgica, al mismo tiempo que profundiza en modelos de inteligencia de negocios que le permitan fidelizar a sus compradores con promociones y beneficios según sus preferencias y hábitos de consumo¹²⁴. A la fecha se encuentra en proceso de crecimiento tecnológico que le permitirá utilizar sus servicios y almacenar toda su información en infraestructura propia, esta funcionara como una nube de tipo privada.

4.3.2 Ecopetrol

Es una sociedad de economía Mixta, de carácter comercial, organizada bajo la forma de sociedad anónima del orden nacional. Nace en el año 1951 con el nombre de Empresa Colombiana de Petróleos, por el Decreto 1760 del 26 de Junio de 2003 se modifica su razón social a Ecopetrol S.A, en donde cambia su estructura orgánica convirtiéndose en una sociedad pública por acciones de tipo estatal y vinculada al Ministerio de Minas y Energía¹²⁵.

Es una de las empresas más grandes de Colombia y se dedica a la extracción de hidrocarburos en el centro, el sur, el oriente y el norte de Colombia, dos refinerías, puertos para exportación e importación de combustibles y crudos en ambas costas y una red de transporte de 8.500 kilómetros de oleoductos y poliductos a lo largo de toda la geografía nacional, que intercomunican los sistemas de producción con los grandes centros de consumo y los terminales marítimos¹²⁶.

La creciente competencia en el mercado, la necesidad de fortalecer las relaciones con clientes, la administración y gestión de forma adecuada de las quejas y reclamos, así

¹²⁴ FALABELLA, Reporte de sostenibilidad Falabella Retail. 2015 [En línea]. Disponible en Internet. http://www.falabella.com/static/staticContent/content/minisitios/Inversionistas/images/contenidoDescargable/rs/REPORTE_Falabella_Retail_Corp_2011_final.pdf. Último acceso Junio 24 de 2016.

¹²⁵ ECOPETROL, Nuestra Empresa: Marco Legal. 2014 [En línea]. Disponible en Internet <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/acerca-de-ecopetrol/marco-legal>. Último acceso Junio 25 de 2016.

¹²⁶ ECOPETROL, Nuestra Empresa: Lo que Hacemos Información. 2014 [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/lo-que-hacemos/lo-que-hacemos-informacion>. Último acceso Junio 25 de 2016.

como la falta de estandarización y métricas de los procesos de gestión de clientes, obligan a Ecopetrol a considerar la idoneidad de lanzar un proyecto de Implementación de la solución de servicio al cliente. Es así como Ecopetrol implanta el módulo CRM de SAP a finales del año 2005, para soportar su prioridad estratégica de conjugar la calidad en el servicio con la optimización del proceso de atención a clientes y alcanzar y mantener un alto índice de competitividad en todos sus negocios¹²⁷.

Avanxo es una empresa que se dedica a la consultoría de servicios en la nube, garantiza pronta respuesta y resolución de dudas funcionales y técnicas de sus clientes mediante un esquema de atención personalizada, al mismo tiempo que brindan visibilidad del estado de los casos reportados para su seguimiento y control. Dentro de sus servicios se encuentran¹²⁸:

- Capacitación y gestión al cambio de sistemas y herramientas que ellos proveen
- Implementación de procesos de negocio en la nube (SAAS).
- Desarrollo a la medida de aplicaciones e integración en la nube (PAAS).
- Gestión de Infraestructura elástica de TI en la nube (IAAS).
- Soporte y operación en diferentes idiomas incluido el español.

Ecopetrol en asesoría con Avanxo inicial el proceso de implementación de la plataforma CRM en cloud computing, desarrollando un plan de acción, manejo de transición, planificación de riesgos y capacitación sobre arquitectura de los servicios contratados.

Según (AVANXO, 2015) la integración de un canal de comunicación de servicio al cliente para todas las interacciones de la empresa, que fuera posible mejorar continuamente para Ecopetrol era fundamental.

¹²⁷ ARCADE J, DURAN L, RIVERA N. CRM, una novedosa estrategia para manejar la relación entre el cliente y la organización. Universidad del Cauca. Cauca. 2007.

¹²⁸ AVANXO, Servicios cloud. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. <http://avanxo.com/servicios.html> Último acceso Junio 25 de 2016.

Por el volumen de sus operaciones y su alcance, Ecopetrol se concentra en 7 grupos de interés, de acuerdo a los cuales definen el tipo de soluciones y procesos que se ejecutan. Se trata de clientes, proveedores, entidades del Estado, socios, accionistas, colaboradores y pueblo colombiano. Así, desde el 2005, establecieron un proceso cuyo objetivo era atender todas las solicitudes y comentarios de dichos grupos de interés. Contaban con un sistema que funcionaba como repositorio, sistema de alertas, notificaciones, registro de quejas y peticiones y para el área de clientes trabajan con un sistema SAP.

En la fase inicial del servicio de atención a los grupos de interés mencionados, empezaron trabajando con hojas de cálculo donde se manejaron en su momento aproximadamente 20 o 25 tipos de quejas y solicitudes y aunque contaban con una categoría que bautizaron “otros” para aquellas que no estaban dentro de las opciones establecidas, se dieron cuenta que el volumen de esta categoría era demasiado alto y que iba en aumento, lo que dificultaba la labor de clasificación.

Con este panorama, empezó a surgir la necesidad de buscar un sistema que permitiera la integración de todos los sistemas y que de alguna manera centralizara todo el proceso.

“Contábamos con SAP para el área de clientes, pero queríamos unificarlo todo a un solo CRM. La Dirección de Tecnología analizó, dentro de varias alternativas, sobre todo en el tema de integración y técnicamente ganó Salesforce” afirma Doris Ramírez, Líder de Aseguramiento.

Pasaron 7 años desde el inicio del proyecto y finalmente en el 2012 iniciaron el trabajo con Salesforce. Con Avanxo trabajaron casi durante un año, revisando en primer lugar, todo lo relacionado con el repositorio, las funcionalidades y el sistema de alertas que tenían ya con los demás sistemas. Adicionalmente se debía tener en cuenta una serie de factores legales particulares en la normatividad colombiana con respecto a fechas de vencimiento de derechos de petición o quejas, etc. presentadas por los grupos de interés.

“El proceso de implementación del proyecto que empezó hace 10 años tuvo un costo de un millón y medio de dólares, por tal motivo la elección de la

solución integradora y de la empresa que daría el acompañamiento no podía ser precipitada” comentó José María Neira, Jefe de la Oficina de Participación Ciudadana.

Ecopetrol tenía claro que necesitaban una solución que se adaptara a lo que ya tenían pues el reto era la integración de 3 sistemas en uno solo. El reto fundamental era además de la integración, encontrar una solución lo suficientemente flexible para adaptarse a los procesos que ya tenía Ecopetrol en la atención al ciudadano.

“Se construyeron los flujos de información y también se crearon algunos desarrollos a través del módulo de desarrollo de Salesforce para adaptar la herramienta al proceso que se había definido 7 años atrás” agregó Doris Ramírez.

De esta manera y con un proceso de mejora continua, el alcance de Salesforce se ha extendido desde la atención de PQRs, donde se utiliza el módulo de casos para realizar registro, seguimiento y control de las solicitudes recibidas, hasta contar en la actualidad con notificaciones y alertas y adicional a esto reportes en tiempo real, una de las funcionalidades más importantes con la que se han obtenido mejores resultados.

El seguimiento y ejecución de acciones de mejora se ha venido trabajando gracias a la parametrización del módulo de campañas que les ha permitido identificar y analizar resultados y avances obtenidos con iniciativas de mejoramiento frente a problemáticas detectadas en los diferentes grupos de interés.

“Otra de las ganancias que hemos tenido con Salesforce es que el dato básico de registro que tenemos para todos los casos es la persona, y el identificar claramente qué se trata de una sola, nos permite rastrear todas las actividades que esa persona genera en el sistema en cualquiera de los módulos” agregó Sandra Hernández, líder de monitoreo.

Con la llegada del doctor Juan Carlos Echeverry a la presidencia de Ecopetrol, por iniciativa propia y con el ánimo de estar en constante comunicación con todos los interesados, se estableció la gestión del buzón “Cuéntele a Echeverry”, herramienta que se parametrizó también en Salesforce para recibir y gestionar la información recibida a dicho buzón.

Sumado a lo anterior, el área jurídica también se unió al sistema con 250 abogados usando Salesforce para la consultoría legal y trámites legales requeridos por la entidad.

El proceso de integración fue complejo pues para los módulos de cuentas y de contactos se realizó una migración de toda la información que estaba en el sistema anterior y en las bases de datos de grupos de interés se creó un espacio en el que, a medida que llegaba una PQR, se iban construyendo los perfiles de cada uno de ellos¹²⁹.

El módulo CRM de SAP ha permitido a Ecopetrol obtener los siguientes beneficios¹³⁰:

- Mayor proactividad del equipo de atención al cliente.
- Mayor capacidad de reacción: acceso ágil a información de producto (precios, características) actualizada.
- Mayor capacidad de negociación: acceso a la información relevante para la negociación de contratos (histórico de solicitudes, histórico de pedidos, histórico contactos).
- Homogeneización del proceso de atención al cliente en todas las oficinas (en la medida de lo posible): mismas políticas, mismos procesos.

¹²⁹ AVANXO, Ecopetrol – Salesforce. 2014. [En línea]. Disponible en Internet. <http://avanxo.com/ecopetrol-salesforce.html>. Último acceso Junio 25 de 2016.

¹³⁰ ARCADE J, DURAN L, RIVERA N. Óp. Cit

- Mejor imagen de empresa: conocimiento avanzado del cliente (horarios de atención, histórico de actividad comercial, anticipación de consultas y referencias a solicitudes y pedidos pasados).

Como logros a los resultados obtenidos en la implementación del CRM de Ecopetrol se destacan¹³¹:

- La mejora en el registro de PQR: Las tipificaciones en PQR pasaron de 20 a 125, estas inicialmente se manejaban en hojas de cálculo.
- Comunicación de los siete grupos de interés por medio de correo electrónico, vía telefónica (24x7), chat y solucionadores locales.
- La aplicación al estar en la nube se adecua a los requerimientos y cambios que requiera la empresa.
- Integro tres sistemas, con 600 colaboradores conectados a la herramienta y 1.000 posibilidades de clasificación con 25 metadatos por entrada.

Ecopetrol también tiene presencia en redes sociales como Facebook, Twitter, LinkedIn y YouTube, donde informa proyectos que desarrolla la empresa, labores sociales y datos de actualidad y cuenta con un canal de denuncias online el cual permite el reporte de actividades ilegales o fraude.

Aparte de su CRM, cuenta con otro tipo de plataformas en la nube como Bloomberg, que es un software financiero que provee de datos y noticias a nivel mundial, esta aplicación le permite que los administradores de portafolios de la compañía gestionen sus operaciones permitiéndole financieras permitiéndole a Ecopetrol compartir, controlar y monitorear sus portafolios en tiempo real.

Otra plataforma tipo saas que utiliza la compañía es KACTUS-HCM, esta es una solución tecnológica para la gestión humana, desarrollada por la empresa colombiana DIGITAL WARE, esta herramienta le permite a Ecopetrol manejar la nómina de sus colaboradores

¹³¹ AVANXO, Ecopetrol – Salesforce. Óp. Cit

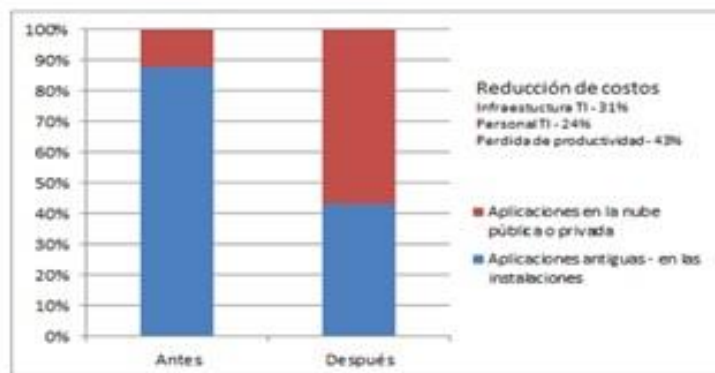
a nivel nacional, la plataforma cuenta con módulos de autogestión y beneficios, este último modulo contiene el plan educacional anual para los trabajos de la organización.

El proceso de Ecopetrol fue complejo debido a la integración de tres sistemas existentes en la compañía en su CRM, sin embargo la compañía utilizando un software como servicio alojado en una publica perteneciente a Salesforce, logra unificar su información, comunicar sus clientes, mejorar los proceso existentes y adaptarse a las tecnologías vigentes.

4.4. OTRAS CONDICIONES TÉCNICAS

Según la corporación de datos internacional en sus siglas en ingles IDC las empresas redujeron costos en un 31% en lo que respecta a la gestión de infraestructuras TIC y en un 24% en lo que respecta al personal de TIC. La Figura 15 se visualiza cómo los participantes del estudio adoptaron aplicaciones en la nube y redujeron el porcentaje de aplicaciones en las instalaciones de un 88% a un 43%¹³².

Figura 15 Grafica Comparativa de simplificación de TIC para impulso de mejores resultados del negocio



Fuente: Cattabriga Bárbara¹³³

¹³² CATTABRIGA Bárbara, Análisis de soluciones CRM en la nube para la pequeña y la mediana empresa. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. Valencia. 2014.

¹³³ Óp. Cit.

Las aplicaciones empresariales tipo SAAS han tenido un crecimiento en su utilización, puesto que estas herramientas no necesitan condiciones técnicas robustas dentro de la empresa y se acceden a través de un acceso a internet; los usuarios del software podrían ser capaces de configurarlo en base a sus necesidades específicas, permitiéndoles centrarse en sus competencias básicas¹³⁴.

En la Figura 16 en se presentan proyecciones sobre el despliegue de algunas aplicaciones empresariales. Aproximadamente el 18% de las empresas que ofrecen software CRM planean complementar sus productos con soluciones en la nube y un 11% planea reemplazarlos por completo al 2016¹³⁵.

Figura 16 Estimaciones despliegue de aplicaciones empresariales



Fuente: Cattabriga Bárbara¹³⁶

Basados en la información del presente capítulo, las empresas PYMES prefieren implementación de soluciones en la nube tipo SAAS que puedan implementar a corto plazo, en donde no se requiera un despliegue de infraestructura tecnológica robusta, y el ancho de banda es quien soportara en gran medida las herramientas basadas en cloud computing. Básicamente las condiciones técnicas las ceden al proveedor del servicio de internet y al proveedor de servicios de cloud computing.

¹³⁴ Óp. Cit.

¹³⁵ Óp. Cit

¹³⁶ Óp. Cit.

Las empresas que deciden implementar servicios tipos PAAS, usualmente estan acompañadas de consultores que les permitan conocer los procesos funcionales de la empresa, unificar sus aplicaciones en la nube y migrar toda su información, estos procesos pueden tomar años y generar costos elevados.

Una de las preocupaciones de las grandes es la información que se encuentra en la nube, es por eso que deciden crear una nube privada que les permita guardar su información en redes de almacenamiento.

5. MARCO LEGAL

El marco legal que se aplica a la computación en la nube se refiere a aspectos como la protección de datos, la negligencia profesional, la confidencialidad, la propiedad intelectual y la subcontratación. En cuanto a la protección de datos, se deben diferenciar los conceptos que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Conceptos relacionados con la protección de datos

Concepto	Descripción
Datos personales	Toda la información referente a una persona física identificada o identificable (con un número de identidad)
Datos sensibles	Datos personales que revelen la raza, etnia, religión, filosofía u otro tipo de información como opiniones políticas, pertenencia a asociaciones, a partidos políticos, sindicatos o grupos religiosos, o también datos relacionados a su salud y sexualidad
Tratamiento de datos personales	Conjunto de operaciones realizadas sobre los datos personales. Las operaciones están formadas por las fases de registro, organización, conservación, elaboración o modificación, extracción, consulta, utilización, comunicación, difusión u otra forma que de acceso a esta información
Responsable del Tratamiento	Persona física o jurídica u organismo que determine los fines y los medios del tratamiento de datos personales.
Encargado del Tratamiento	Persona física o jurídica u organismo que trate datos personales por cuenta del Responsable del Tratamiento

Fuente: Melañós.¹³⁷

Como se observa en la Tabla 3, la comprensión de estos conceptos es de especial importancia para una solución de CRM como la que se analiza en el presente trabajo, pues en ese tipo de soluciones se procesan y almacenan normalmente grandes cantidades de datos de carácter personal de los clientes de la empresa, por lo que su correcta administración previene inconvenientes legales. Teniendo en cuenta esa responsabilidad, deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

¹³⁷ MELAÑÓS, Carla. Óp. Cit.

- Cualquier servicio ofrecido por el proveedor de Cloud Computing puede involucrar datos personales, ya sean o no sensibles.
- La ubicación geográfica del responsable del tratamiento es determinante en la definición de la legislación aplicable.
- Todos los involucrados en el tratamiento de los datos, deben estar al tanto de los derechos y obligaciones relacionados con el proceso, y tener claridad sobre el deber de respetar la vida privada.
- Uno de los requisitos prioritarios del cliente que contrata un servicio en la Nube, es la garantía de que sus datos estén disponibles e íntegros en todo momento.
- El cliente debe asegurarse que en el contrato firmado con el proveedor se estipule una cláusula de protección de datos, y las funciones y las obligaciones de las partes.
- Debido a que el cliente es el responsable en su totalidad del tratamiento de los datos, y legalmente responsable de la equidad, la legalidad y la finalidad de los mismos, debe apoyarse en cláusulas que lo respalden en este propósito.
- Cuando el proveedor es una empresa grande y el cliente es una PYME, será el proveedor quien establezca la cláusula de protección de datos. El cliente PYME debe asegurarse que dicha cláusula incluya garantías de un tratamiento lícito de los datos y las soluciones necesarias en caso de presentarse daños contractuales.
- Si las dos empresas son medianas tanto cliente como proveedor, la cláusula de protección de datos, podrá ser negociada por cualquiera de las partes, mientras que si el proveedor es pequeño y trata con empresas grandes o gubernamentales, pueden ser que estos clientes sean quienes establezcan la cláusula indicada.¹³⁸

En cuanto a la negligencia profesional, como en cualquier otro contrato es posible que la negligencia profesional ocasione que el cliente experimente errores en los servicios contratados; esos errores pueden a su vez afectar los procesos y los servicios que la

¹³⁸ MELAÑOS, Carla. Óp. Cit. pp. 94 – 95.

PYME les preste a sus clientes, e inclusive pueden generar el incumplimiento de obligaciones contractuales. El cliente PYME debe entonces examinar cuidadosamente las cláusulas contractuales que se refieren a este tipo de eventos de negligencia profesional, a fin de establecer si las mismas le resultan aceptables.

A su vez, la confidencialidad de la información es una garantía que debe otorgar el proveedor de los servicios de almacenamiento o procesamiento en la nube, debido a las consecuencias que tiene para sus clientes la violación de esa confidencialidad, por ejemplo hacia la competencia de la PYME. Esta es entonces otra de las cláusulas que la PYME debe examinar antes de suscribir el contrato con su proveedor de servicios de computación en la nube. De manera similar sucede con los aspectos relacionados con la propiedad intelectual, pues la PYME puede contar con activos intangibles que se almacenan en medios electrónicos, tales como las fórmulas de sus productos, los diseños y especificaciones de sus productos, entre otros¹³⁹.

Por último, es probable que el proveedor del servicio de almacenamiento en la nube subcontrate con terceros alguna parte de los servicios que ofrece; esta posibilidad puede generar problemas adicionales sobre los datos en los diferentes aspectos mencionados arriba. Por esta razón el cliente PYME debe examinar si las condiciones del contrato de servicios que se refieren a este aspecto ofrecen las garantías suficientes para su empresa o si deben ser modificadas.

En algunos casos es probable que estas consideraciones de carácter legal lleguen a tener un peso inclusive mayor que los aspectos puramente técnicos, a la hora seleccionar un proveedor de servicios de almacenamiento o procesamiento de información en la nube, por lo que el cliente PYME debe revisar responsablemente el contrato correspondiente antes de seleccionar al proveedor que reúne las mejores condiciones de acuerdo con sus necesidades y expectativas.

En cuanto a la jurisdicción que se aplica en Colombia para resolver los casos en los cuales se enfrenta un proveedor de servicios de cloud computing con un cliente, de

¹³⁹ TANIMOTO M., HIRAMOTO M., IWASHITA H. y KANAI, A. Manejo del riesgo en los problemas de seguridad en cloud computing. En *Computers, Networks, Systems and Industrial Engineering (CNSI)*. 2011. pp. 147-152.

acuerdo con Moreno¹⁴⁰, la Ley 1480 de 2011 “Por medio de la cual se expide el estatuto del consumidor y se dictan otras disposiciones”, establece en el artículo 43 numeral 12 “Cláusulas abusivas ineficaces de pleno derecho. Son ineficaces de pleno derecho las cláusulas que obliguen al consumidor a acudir a la justicia arbitral. Esto quiere decir que las relaciones que surjan entre el proveedor del servicio en la nube y el consumidor no podrán ser llevados a la jurisdicción arbitral, por lo que deben sujetarse a las normas colombianas en el supuesto que el proveedor del servicio se encuentre en Colombia.

Cuando el cliente PYME acude a un servicio de nube pública, es muy probable que lo haga a través de un contrato de adhesión, es decir, un contrato cuyo clausulado es el mismo para todos los clientes de ese proveedor masivo de servicios. Respecto de este tipo de contratos, el artículo 37 de la ley 1480 de 2011 prescribe que tanto las condiciones generales como los contratos de adhesión deben cumplir con los siguientes requisitos para ser válidas (os): “- Información precontractual expresa y suficiente. - Idioma castellano. - Claridad, precisión e integridad.” De otro lado, si se trata de un contrato escrito, además de lo anterior, el acuerdo deberá cumplir con las siguientes condiciones: “-Legalidad a simple vista. -No inclusión de espacios en blanco.”

Por otro lado, siempre que se estén alojando datos en la nube deben tenerse en cuenta los riesgos legales que pueden generarse respecto de la responsabilidad por la gestión de datos de terceros, como son los clientes y proveedores de la empresa. El 5 de enero de 2009, el Congreso de la República promulgó la Ley 1273 “Por medio del cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado – denominado “De la Protección de la información y de los datos”- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones”. Esta ley tipificó como delitos una serie de conductas relacionadas con el manejo de datos personales; las implicaciones de esta ley hacen necesario que las empresas tomen medidas que les permitan blindarse para evitar incurrir en alguno de estos tipos penales.

¹⁴⁰ MORENO, Gonzalo Andrés. Jurisdicción aplicable en materia de datos personales en los contratos de cloud computing: análisis bajo la legislación colombiana. Universidad de los Andes. Facultad de Derecho. Revista de Derecho, comunicaciones y Nuevas Tecnologías. N. 9, Junio de 2013.

Debe tenerse en cuenta que algunas fuentes señalan que durante el 2008 en Colombia las empresas perdieron más de 6.6 billones de pesos a raíz de delitos informáticos.¹⁴¹

De ahí la importancia de esta ley, que adiciona al Código Penal colombiano o ley 599 de 2000 el Título VII BIS denominado "De la Protección de la información y de los datos" que divide en dos capítulos, a saber: "De los atentados contra la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos y de los sistemas informáticos" y "De los atentados informáticos y otras infracciones". La ley 599 del año 2000 recogía en varias de sus normas algunas conductas que podrían entenderse incorporadas al concepto que la doctrina ha elaborado al respecto al delito informático. Así mismo la Ley 527 de 1999 y su decreto reglamentario 1747 de 2000, reconocen fuerza probatoria como documentos a los mensajes de datos cuando afirma que "los mensajes de datos serán admisibles como medios de prueba y su fuerza probatoria es la otorgada en las disposiciones del Capítulo VIII del Título XIII sección Tercera del CC."

Respecto a esta misma ley la Corte Constitucional, en sentencia C-662 de junio 8 de 2000, consideró que "el mensaje de datos como tal debe recibir el mismo tratamiento de los documentos consignados en papel, es decir, debe dársele la misma eficacia jurídica, por cuanto el mensaje de datos comporta los mismos criterios de un documento"¹⁴². La expedición de la Ley 527 de 1999, obedeció a la necesidad de que existiese en la legislación colombiana un régimen jurídico consonante con las nuevas realidades en que se desarrollan las comunicaciones y el comercio, de modo que las herramientas jurídicas y técnicas dieran un fundamento sólido y seguro a las relaciones y transacciones que se lleven a cabo por vía electrónica y telemática, al hacer confiable, seguro y válido el intercambio electrónico de informaciones.

La Corte consideró que gracias a la Ley 527 de 1999 Colombia se pone a tono con las tendencias modernas del derecho internacional privado, señalando que una de las principales manifestaciones de esta tendencia ha sido la de adoptar legislaciones que llenen los vacíos normativos que dificulten el uso de los medios de comunicación

¹⁴¹ SILVA L., RENTERÍA E. DUQUE J. Análisis de las principales técnicas de hacking empresarial. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. 2014.

¹⁴² Corte Constitucional. (2000). Sentencia C-662. Magistrado Ponente Fabio Morón Díaz. Bogotá: Corte Constitucional.

modernos. Estas legislaciones contribuyen a resolver la situación de incertidumbre y las dudas originadas por la carencia de un régimen específico que avale y regule el intercambio electrónico de información.

La Internet es una herramienta electrónica y de telecomunicación cuyo fin es obtener información (datos, imágenes y sonido), pero para otros sujetos, dicha herramienta constituye un medio para obtener de una forma ilegal beneficios de la tecnología que ha invadido la vida cotidiana y económica de personas naturales, las actividades económicas, movimientos de sectores de la banca e incluso información confidencial de las mismas autoridades. Estos avances tecnológicos son utilizados para cometer delitos que afectan derechos ajenos y que permanecen en ciertos casos en completa impunidad.

De los tipos penales colombianos que se pueden llegar a desarrollar a través del comercio electrónico al hacer un análisis del nuevo Código Penal el estudio de las conductas tipificadas a partir del Art. 101 del mismo en el cual se inicia el Libro 2º que versa sobre la parte especial de los delitos en particular, los delitos establecidos en el nuevo código penal ley 599 julio 24 de 2000, que se podría llegar a desarrollar en mayor medida a partir de los medios telemáticos.

El capítulo VII de esta Ley se refiere a la violación a la intimidad, reserva e interceptación de comunicaciones, e incluye aspectos como el ofrecimiento, venta o compra de instrumento apto para interceptar la comunicación privada entre personas, la divulgación y empleo de documentos reservados, el acceso abusivo a un sistema informático, la violación ilícita de comunicaciones o correspondencia de carácter oficial, así como la utilización ilícita de equipos transmisores o receptores. Así mismo el capítulo VIII se refiere a delitos contra la libertad de trabajo y asociación, y en el Capítulo IV trata lo relacionado con la explotación sexual.

Se destaca que en artículo 240, modificado por la Ley 813 de 2003, se tipifica como hurto calificado aquel que se comete con escalamiento, o con llave sustraída o falsa, ganzúa o cualquier otro instrumento similar, o violando o superando seguridades electrónicas u otras semejantes. Igualmente el artículo 272 respecto a los derechos de autor indica que incurrirá en multa quien suprima o altere la información esencial para la gestión

electrónica de derechos, o importe, distribuya o comunique ejemplares con la información suprimida o alterada.

Así mismo la Ley 1273 de 2009, que modificó el código penal, en su capítulo primero se refiere a los atentados contra la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos y de los sistemas informáticos y tipifica el acceso abusivo a un sistema informático el que, sin autorización o por fuera de lo acordado, acceda en todo o en parte a un sistema informático protegido o no con una medida de seguridad, o se mantenga dentro del mismo en contra de la voluntad de quien tenga el legítimo derecho a excluirlo.

Igualmente se tipifica la obstaculización ilegítima de sistema informático o red de telecomunicación, la interceptación de datos informáticos, el daño Informático, el uso de software malicioso y la violación de datos personales, la suplantación de sitios web para capturar datos personales. Existen, de acuerdo con esta Ley, circunstancias que constituyen agravación punitiva de las conductas que se comentan:

1. Sobre redes o sistemas informáticos o de comunicaciones estatales u oficiales o del sector financiero.
2. Por servidor público en ejercicio de sus funciones.
3. Aprovechando la confianza depositada por el poseedor de la información.
4. Revelando o dando a conocer el contenido de la información en perjuicio de otro.
5. Obteniendo provecho para sí o para un tercero.
6. Con fines terroristas o generando riesgo para la seguridad o defensa nacional.
7. Utilizando como instrumento a un tercero de buena fe.
8. Si quien incurre en estas conductas es el responsable de la administración, manejo o control de dicha información.

La Ley además tipifica los atentados informáticos y otras infracciones similares a través de su Capítulo Segundo. De todas maneras quedan rezagadas conductas como crear virus, gusanos, bombas lógicas o cronológicas, sabotajes informáticos, pánico económico,

piratas informáticos o hackers, acceso no autorizado a sistemas o servicios, reproducción no autorizada de sistemas informáticos de protección legal, manipulación de programas, fraude elaborado por manipulación informática, suplantación, falsedades, los intrusos en la red y otras, que son necesarias incluir.

De cualquier forma, estas actuaciones no son más que medios para cometer otros actos que se constituyen conductas punibles, el hurto de información o de una contraseña, la inutilización de una computadora o red producto de un virus, bomba lógica gusano, un intruso que cause perjuicios a los sistemas informáticos de una empresa o particular y extraiga por esa vía programas o ficheros, está apropiándose indebidamente de bienes que no le pertenecen; nuestro país ha recibido los delitos de la tecnología con desconcierto pues los instrumentos en todo sentido son insignificantes, se acoge a las políticas internacionales para poder combatir este flagelo y el aspecto legislativo se encuentra en pañales la seguridad informática, en genero de prevención, es pilar en el proceso de informatización en Colombia.

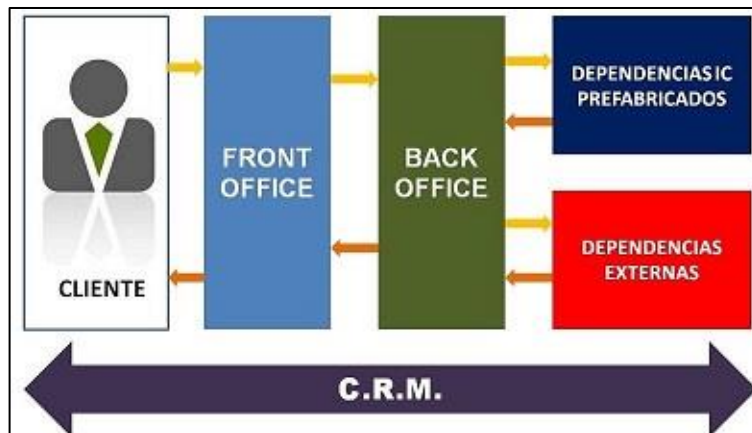
6. PASOS PARA IMPLANTAR UNA APLICACIÓN CRM EN UNA PLATAFORMA TIPO NUBE

Para definir estos pasos se requiere en primer lugar identificar las bases de datos que se requiere administrar por medio de la plataforma y luego establecer la forma como las mismas se van a gestionar. Para ello, en primer lugar se describe a continuación la operación del modelo CRM, que es el que determina la configuración de las bases de datos.

6.1. OPERACIÓN DEL CRM

Como se presentó en el marco teórico de la presente investigación, CRM es una tecnología que facilita mantener un contacto individual entre la empresa y sus clientes buscando incrementar la fidelidad de los clientes a través de estrategias de mejoramiento del servicio al cliente. La utilidad de CRM en el ciclo de atención consiste en el registro de todos y cada uno de los eventos que se presentan durante ese ciclo de atención y de los requerimientos que cada cliente hace para asegurarse de resolverlos por parte de la compañía, todo ello apoyado en una aplicación sistematizada. Para la implementación de esta estrategia se requiere del diseño de una línea de frente y de una oficina de respaldo (*“front office”* y *“back office”*, como se conocen frecuentemente), como se ilustra en la Figura 17.

Figura 17. Esquema de operación del CRM



Fuente: Osorno¹⁴³.

La operación de esta estrategia incluye en primer lugar a las personas que se encargan del contacto directo con los clientes (*front office*) tienen en materia de servicio al cliente cuatro funciones:

- Informarle al cliente de manera detallada los diferentes documentos y requisitos que deben cumplir en cada una de las fases del ciclo de venta, a fin de que el cliente cuente de manera oportuna con toda la información clara y detallada de lo que debe hacer en cada momento.
- Recibir y registrar en el sistema todos y cada uno de los requerimientos que haga cada cliente en relación con cualquier aspecto del producto o servicio que desea adquirir. Esta recepción y registro de los requerimientos del cliente se puede dar tanto de manera personal como a través de correo electrónico y de contacto telefónico.
- Recibir del cliente todos los documentos que el cliente entregue a la empresa dentro del ciclo de atención, registrando en el sistema la fecha y hora en que se reciben tales documentos.
- Mantener contacto con el cliente, tanto de manera personal como a través del teléfono y del correo electrónico, para informarle los vencimientos de plazos para el cumplimiento de los diferentes requisitos, aclararle cualquier inquietud que se le presente e informarle del cumplimiento de trámites por parte la empresa. Este contacto también deberá incluir la información proactiva sobre eventuales retrasos en los trámites internos de la compañía o sobre modificación de requisitos.

Las personas que se encargan de los trámites que debe cumplir la empresa y de la administración de la información de cada cliente (*back office*) tiene a su vez las siguientes funciones:

¹⁴³ OSORNO, Gabriela. Diseño de la estrategia de servicio al cliente para la empresa IC Prefabricados S. A, Cali: Universidad Santo Tomás. 2010.

- Atender la elaboración y trámite de los documentos que son responsabilidad de la empresa, como minutas, actas, recibos, entre otros.
- Coordinar con las áreas internas de la empresa todo lo relacionado con trámites jurídicos, tesorería, contabilidad y producción, entre otros, todo lo necesario para garantizar que las personas de la línea de frente puedan entregar de manera oportuna y satisfactoria a cada cliente los documentos y satisfacer los requerimientos que han sido recibidos durante el ciclo de atención.
- Coordinar con las entidades externas a que haya lugar, tales como proveedores, empresas del sector financiero, aseguradoras, entre otras, todo lo relacionado con el trámite de documentos con miras a que las personas de la línea de frente puedan cumplir oportunamente con los tiempos establecidos durante el ciclo de atención.

Teniendo en cuenta las necesidades específicas de la empresa en donde se vaya a implementar este modelo, se deben efectuar reuniones con las áreas de *front-office* y *back-office* a fin de dimensionar la cantidad y tipo de información que se debe gestionar para poder soportar desde el punto de vista técnico el proyecto. Esta fase debe incluir también el análisis de los tiempos de frecuencia de las consultas e interacciones, para establecer las velocidades y capacidades necesarias para la administración y gestión de la información.

6.2. ELECCIÓN DEL CRM

El experto en CRM Bucholtz, define diez pasos que la empresa debe seguir para la elección de un CRM, dichos pasos se dividen en dos fases. En la primera fase la empresa debe conocerse a sí misma y en la segunda debe conocer los recursos que posee. A continuación se citan los pasos establecidos por (Bucholtz, 2011):

6.2.1 Fase No 1.

En el número Paso 1 se debe estudiar cómo funciona la empresa, en este punto la empresa debe dejar de hacer suposiciones, sobre quien es y ser completamente honesta con la realidad en la que se encuentra. En este punto debe conocer cómo funcionan sus procesos, procedimientos y cuales procesos trabajan de forma concadenada, “La diferencia entre estas suposiciones y la realidad puede ser, en ocasiones, sorprendente.”

El estudio del conocimiento de la empresa puede revelar que esta no está preparada para la implementación del CRM. Si todos los problemas se deben al personal y a los procesos, por lo que el CRM no sería la solución adecuada en ese momento.

Una vez terminado este estudio la empresa debe tener una lista de procesos y actividades que necesita mejorar, está le ayudara a desarrollar un inventario de funciones imprescindibles en la implementación del CRM.

El paso número dos, está dirigido a elegir a las personas adecuadas para el equipo, en este punto es importante designar un jefe ejecutivo y se aconseja que este acompañado de un personal de TI, es vital que en este paso se identifique como se puede aumentar la eficiencia y el rendimiento del personal, se debe entender cómo trabajan los empleados y cuáles son las problemáticas de su entorno laboral, miedos, preocupaciones y objetivos que puede dificultar la implementación del CRM. Designar un grupo de usuarios que evalúen la plataforma en el proceso de selección no solo ayuda a conocer las opiniones del personal sobre la herramienta, sino que una vez tomada la decisión, contará con un grupo de partidarios que puede ayudar a acelerar la adopción entre sus colegas.

Conocer la realidad normativa es el paso número tres, todos los organismos normativos regulan de forma específica cómo se deben manipular los datos, debe contar con plataformas que le permitan garantizar la seguridad de la información. El software como servicio (SaaS), pueden plantear problemas a la hora de cumplir estas obligaciones a consecuencia del modelo de servicios compartidos.

Para paso número cuatro la empresa debe establecer un presupuesto y el lugar donde se ejecutará el CRM, algunas empresas tienen limitaciones a consecuencia de su situación

actual, otras pueden contemplar a más largo plazo el aspecto financiero de una inversión en CRM. Es importante que la compañía conozca cuanto puede y está dispuesta a pagar.

El software suministrado de manera tradicional para ejecutarlo en las instalaciones de la empresa obliga a que los usuarios adquieran infraestructura tecnológica (servidores, almacenamiento, recuperación ante desastres y conexión en red), mantengan actualizada dicha infraestructura y contraten personal que la administre. Es necesario afrontar el coste inicial del software, así como una tarifa por mantenimiento anual. Normalmente, también hay un coste asociado con la integración. En la mayoría de los casos, el dinero que cuesta tal adquisición se considera un gasto de capital.

Por el contrario, el software como servicio (saas), utiliza la infraestructura suministrada por el proveedor del CRM y, aunque hay costes de integración, este se fracciona en tarifas de suscripción mensual.

Con este modelo de suministro, el CRM se suele considerar como un gasto operativo.

A primera vista, parece fácil diferenciar a qué tipo de empresa corresponde cada modelo de suministro: las empresas pequeñas, con una cantidad de efectivo disponible limitado, utilizan la nube y las empresas más grandes con recursos informáticos ejecutan el sistema en sus instalaciones. Sin embargo, los límites entre ambos modelos ya no están tan nítidamente definidos. Cada vez hay más empresas de gran tamaño que utilizan aplicaciones basadas en la nube, ya que trasladan al proveedor los costes de los turnos de la mano de obra y los requisitos de software y, aunque disponer de estos sistemas en sus instalaciones resulta más económico con el tiempo que las soluciones en la nube, transferir estas tareas a un tercero ofrece varias ventajas. De la misma manera, empresas de menor tamaño que trabajan en campos en los que la normativa hace difícil o imposible recurrir a la nube se ven obligadas a ejecutar las soluciones desde sus instalaciones. Como siempre, la mejor solución depende completamente de la realidad de cada empresa.

Al final de estos cuatro pasos debe contar con:

1. Una lista de procesos y actividades que necesita mejorar

2. Un equipo encargado de la toma de decisiones acerca del CRM y que incluya usuarios de CRM
3. Una lista con las restricciones normativas que debe respetar
4. Una idea del presupuesto y el modelo de suministro que tiene previsto utilizar

Estos cuatro pasos le ofrecerán las herramientas y el marco para realizar una selección de CRM que resuelva sus problemas y le cree el menor número posible de problemas.

6.2.2 Fase No 2

Una vez realizados los pasos anteriores la empresa debe fijar los requisitos de integración, una forma de hacerlo es contestando los siguientes interrogantes ¿Hasta qué punto se integrará la solución de CRM en los sistemas existentes en la empresa? ¿Se tratará de una solución empleada en un departamento o se utilizará para prestar una mayor atención al cliente en toda la empresa?

La integración puede añadir un coste importante y retrasar la implementación por lo que, si tiene previsto utilizar el sistema de CRM en toda la organización, tenga en cuenta la facilidad de integración como parte de los criterios preliminares. Si una solución resulta ser demasiado rudimentaria para integrarla con los sistemas existentes o si es demasiado compleja para integrarla con facilidad, probablemente no sea una buena opción para su empresa.

El paso número seis consta de los requisitos de asistencia; ¿Qué facilidad tiene su personal para trabajar con nuevas aplicaciones y aprender nuevos conceptos? A menos que todos ellos sean proclives a utilizar nuevas tecnologías, probablemente necesitará cierta ayuda con el producto, y los niveles y los costes de la asistencia pueden variar de un proveedor a otro. Conocer el nivel de sofisticación de su empresa le proporcionará una idea del nivel de asistencia que el proveedor debe ofrecer para que su implementación del CRM tenga éxito a largo plazo.

Definir si la empresa necesita requisitos de mercados verticales es el paso número siete, ¿Trabaja en un sector que recopila formularios únicos de datos sobre los clientes o en uno en el que los clientes siguen una ruta específica y diferente de la estándar para realizar una compra? Si es así, deberá prestar atención a las soluciones de CRM

adaptadas a su sector vertical. Entre los sectores para los que se han desarrollado aplicaciones de CRM específicas se incluyen los seguros, las inmobiliarias, la industria agropecuaria y las organizaciones no gubernamentales. Además, las empresas que venden a través de canales (es decir, los mayoristas o distribuidores) pueden necesitar administrar varios niveles de relaciones de clientes con los socios, los clientes directos y los clientes que compran a los socios. Estas empresas, con frecuencia, adquieren soluciones de CRM y quedan decepcionadas por su eficacia; una tecnología relacionada, la gestión de relaciones con los socios (PRM, del inglés Partner Relationship Management), puede ser la auténtica respuesta para estas empresas.

Incluso si trabaja en un mercado vertical, no pase por alto los sistemas de CRM orientados a mercados horizontales, ya que tal vez descubra que una personalización adecuada puede ser más adecuada para su organización que una opción centrada específicamente en los mercados verticales.

La manera tradicional de elegir una aplicación de CRM era sentarse frente a listas de funciones y comenzar a comparar productos en búsqueda de determinadas especificaciones. Es por eso que este es el paso número ocho, no tome una decisión motivada por una plataforma que contiene múltiples funciones que finalmente puede que nunca utilice. En su lugar de eso, utilice los problemas que detectó previamente para identificar las aproximaciones al cliente que su empresa usa o desea utilizar, e identifique las funciones que se corresponden a dichas aproximaciones. Por ejemplo, si quiere integrar un aspecto del CRM social en su estrategia de CRM, examine cómo una solución de CRM se enlaza o sincroniza con las redes sociales o con otros datos de medios sociales para dirigir determinados procesos empresariales u ofrecer una visión más amplia de la relación con los clientes.

Es en este paso en el que los usuarios que trabajarán directamente con la solución se ganan su puesto en el equipo encargado de la decisión. Deje que identifiquen los detalles que harán sus trabajos más fáciles y utilice estas ideas para centrar su atención en las funciones definitorias.

El Paso número nueve tiene que ver con los requisitos financieros, en este punto deberá estar considerando varias soluciones que resuelvan los problemas que identificó al

comienzo del proceso. Una vez que haya determinado las soluciones que funcionarán adecuadamente, hay que decidir cuál de ellas es la más asequible. Es el momento de buscar costes ocultos; el coste de base prácticamente nunca incluye todo el gasto relacionado con el CRM. Tal como se señaló anteriormente, puede que haya gastos relacionados con la personalización, la integración y la asistencia. Por ejemplo, el software instalable puede conllevar un gasto anual en mantenimiento del 22% o más. Si conoce el coste completo de la solución de CRM, tanto el inicial como el previsto durante la vida útil del software, evitará salirse del presupuesto más adelante y cualquier solución que resulte demasiado cara, a corto o a largo plazo, puede ser descartada.

Por último, los requisitos de los proveedores son la base del paso número 10. Una vez tomada la decisión de implementar el CRM y escoger entre las múltiples plataformas que se ofrecen en el mercado, la que mejor se ajusta para la empresa, puede llegar a ser muy desagradable descubrir que el proveedor de la herramienta CRM ha hecho promesas exageradas y que la solución que le han proporcionado no cumple las expectativas o, aún peor, deja de estar en el mercado para no ofrecerle asistencia en el futuro. Cuando crea que ha encontrado la solución de CRM adecuada, haga una pausa para examinar el historial de los proveedores y hágalo de manera independiente. Las referencias proporcionadas por los proveedores probablemente no sean representativas; las más positivas y satisfactorias tal vez no reflejen la experiencia de todos los compradores del producto de un determinado proveedor. Haga su propia investigación y pregunte si la implementación del CRM realmente supuso un cambio para la empresa y, de ser así, qué papel desempeñó el proveedor en ello.

Como consideraciones adicionales tenga en cuenta el CRM sea escalable, de esta forma si necesita integrarlo a herramientas ofimáticas o de ERP a futuro lo pueda realizar sin necesidad de cambiar completamente de sistema; si para su empresa tener múltiples canales de comunicación con el cliente son primordiales, valide que el CRM le permita realizarlo. Como lo sostiene Curry y Kkolou (2004), “la tecnología CRM no hace referencia solamente a una serie de herramientas y canales de comunicación, sino que supone la

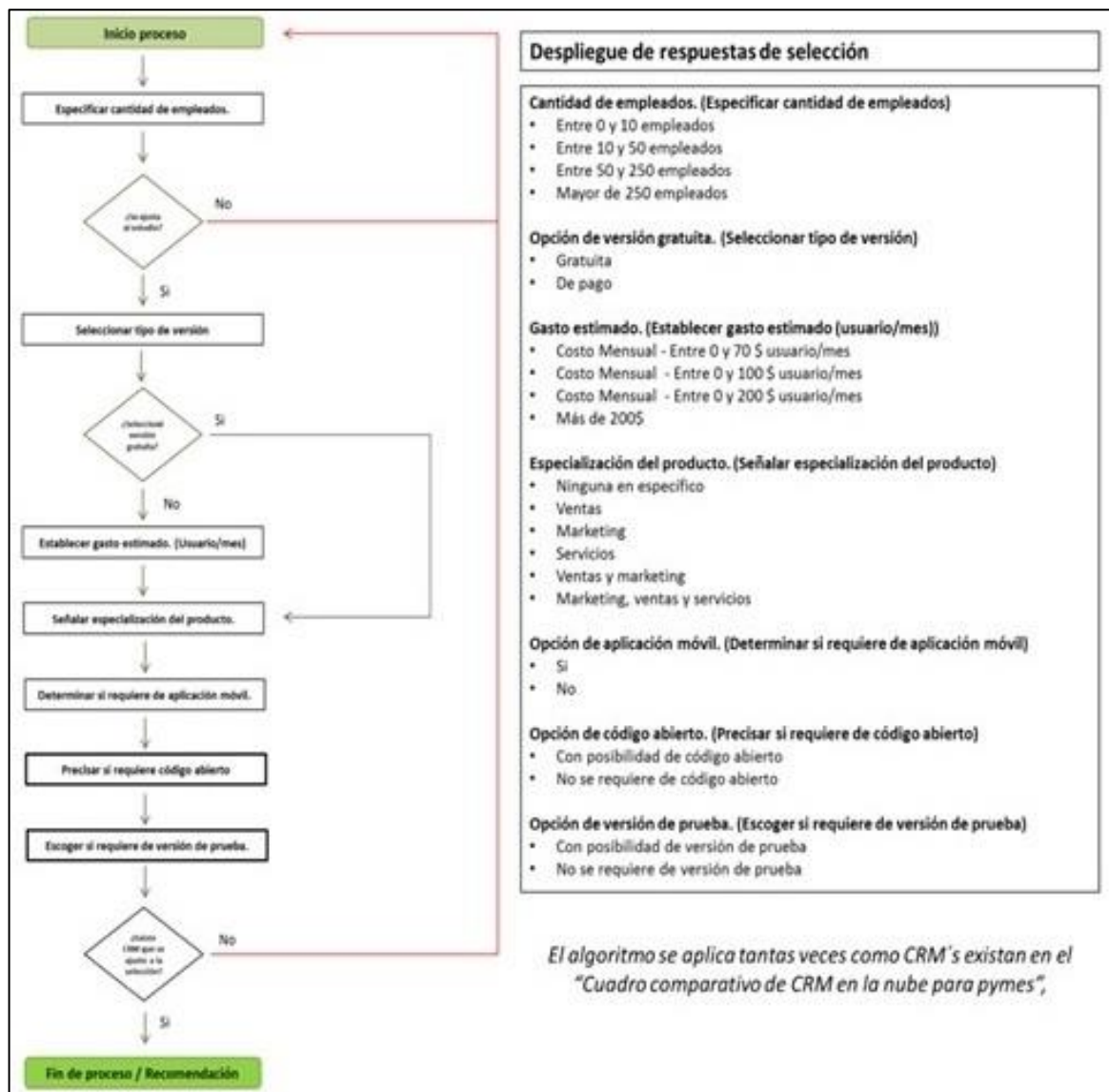
integración de estos canales con el resto de la empresa para obtener una visión única del cliente en los diversos puntos de contacto”¹⁴⁴.

Finalizado el conocimiento de los procesos, procedimientos, personal, recursos de la empresa y establecida la solución CRM que hará parte de la organización, se deben definir los usuarios tendrán acceso a la herramienta, la asignación de claves de acceso y demás parámetros de entrenamiento y capacitación de los funcionarios para poder garantizar que la migración a la nube no genere traumatismos.

En la Figura 18 se ilustra un algoritmo que permite simplificar los pasos previamente mencionados con unas variables previamente predefinidas.

¹⁴⁴ CURRY, A. & KKOLOU, E. Evaluating CRM to contribute to TQM improvement –a cross case comparison. The TQM Magazine. 2004. pp. 314-324.

Figura 18 Diagrama de flujo para algoritmo de selección de CRM en la nube para pymes



Fuente: Cattabriga Enebral¹⁴⁵.

¹⁴⁵ CATTABRIGA Bárbara, Análisis de soluciones CRM en la nube para la pequeña y la mediana empresa. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. Valencia. 2014. p. 89.

6.3. SELECCIÓN DEL TIPO DE NUBE

En esta parte del proceso, se debe definir la tecnología que se empleará para la comunicación con el proveedor del servicio de alojamiento de la información, teniendo en cuenta la lista de conocimiento de la empresa, la infraestructura que posee, el presupuesto que está dispuesto a invertir y por su puesto las características de la solución CRM que va a implementar. Esta decisión al igual que la del CRM se debe tomar teniendo en cuenta las características y garantías de seguridad, respaldo y confiabilidad de la información que le ofrece cada uno de los proveedores disponibles, comparándolas con las necesidades de la empresa; obviamente debe tenerse en cuenta las condiciones comerciales del servicio, incluyendo el precio, las condiciones de soporte técnico o asistencia, entre otros. El área legal de la compañía, o un asesor externo según el caso, debe estudiar también las condiciones jurídicas del contrato de servicio.

6.3.1 CRM en Infraestructura como servicio IASS

1. Seleccione el proveedor de servicios en la nube.

Christine Burns realizó un listado de las diez empresas más poderosas en la prestación de Infraestructura como servicio, dentro de las cuales se encuentran Amazon Web Services, Bluelock y CSC, como las más influyentes seguidas por GOGrid, IBM, OpenStack, RackSpace, Savvis Terremack y VMware, este listado nace de un estudio realizado de la mano con expertos en computación en la nube, socios, grupos de estrategias empresariales y en donde se tienen variables como cuota de participación en el mercado, ingresos, satisfacción de clientes empresarial, especificaciones técnicas¹⁴⁶. Por otro lado Barb Darrow, realiza un listado más reciente en donde empresas que siguen manteniendo su liderazgo son: Amazon, Bluelock, VMware y RackSpace, seguidas de

¹⁴⁶ BURNS Christine, 10 most powerful IaaS companies. Network World. 2012. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.networkworld.com/article/2187109/cloud-computing/10-most-powerful-iaas-companies.html>. Último acceso Junio 26 de 2016.

empresas han surgido en la prestación de servicios IASS y que se han mantenido como es el caso de Microsoft y Google¹⁴⁷.

En este punto la empresa ya cuenta con una lista que le permite conocer sus procesos e identificar sus necesidades, utilice esa lista para elegir el proveedor de servicios en la nube, tenga en cuenta las consideraciones adicionales establecidos en el capítulo 7 en temas relacionados al ancho de banda y la localización del proveedor de servicios en la nube y examine la madurez, crecimiento y experiencia de los proveedores actuales.

2. El paso siguiente es elegir la capacidad de almacenamiento e instancia como se le conoce al servidor en la nube, la adquisición de estos requerimientos debe ser determinada por los requisitos de la aplicación CRM, el número de usuarios que van a acceder a la nube y la cantidad de información que se desea almacenar; una de las ventajas de cloud computing es que permite la escalabilidad, es decir, que si usted requiere cambiar la capacidad técnica de su servidor por una mayor e incrementar el almacenamiento, lo puede hacer en el momento que lo requiera.

Una solución intermedia en cuanto costos y con un rendimiento sobresaliente, son las instancias tipo f de Microsoft Azure, las cuales cuentan con procesador Intel Xeon® E5-2673 v3 (Haswell) de 2,4 GHz, hasta los 16 núcleos y permite expandir memoria hasta 32 GB y un almacenamiento en disco de hasta 20GB, esto por un precio que oscila 48 a 763 USD por mes. En cuanto temas de almacenamiento de la información usted puede adquirir espacios en disco hasta el orden de Terabytes.

3. La virtualización estará incluida en los servicios tipo IASS, en este paso solo se debe definir cuál o cuáles son los sistemas operativos (S.O.) que va a utilizar sobre el servidor en la nube; El S.O. debe ser compatible con la aplicación, valide esa información con el fabricante del CRM, en caso de que desee utilizar sistemas operativos adicionales en el servidor en la nube, lo puede realizar gracias al hipervisor, pero es importante tener presente las políticas de uso y licencia de cada uno de ellos.

¹⁴⁷ BARB Darrow, Shocker! Amazon remains the top dog in cloud by far, but Microsoft, Google make strides. Fortune. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. <http://fortune.com/2015/05/19/amazon-tops-in-cloud/>. Último acceso Junio 26 de 2016.

4. Elija y proceda a instalar la capa de middleware, por ejemplo, IBM Workload Deployer, es un producto de administración en la nube que proporciona enfoques basados en patrones para implementar y gestionar los entornos de las aplicaciones en cloud computing, a través de él, se puede crear un entorno basado en la aplicación que se desea instalar, para su posterior construcción y despliegue. Al utilizar este servicio se pueden construir patrones virtuales, definir elementos funcionales y no funcionales del sistema, enviárselos al Workload Deployer quien configurará e instalará la interfaz middleware junto con las aplicaciones a virtualizar a través de los elementos enviados. Se sugiere que en este despliegue la empresa esté acompañada del desarrollador del CRM y un experto en TI¹⁴⁸.

5. Si el Middleware que se estableció no instala y virtualiza el CRM, en este paso es indispensable que lo realice. Siga las instrucciones del software CRM.

6.3.2 CRM en Plataforma como servicio PASS.

Si después de seguir los pasos para la elección de un CRM, la empresa no logra encontrar uno que se ajuste a sus necesidades y sigue contemplando la implementación de la herramienta, una opción es desarrollarla. Plataforma como servicio (Paas), es un modelo de servicio que les ofrece a los clientes la posibilidad de desplegar aplicaciones propias, otorgándoles mediante el uso de Internet, un entorno en el que pueden disponer de lenguajes de programación, equipos de desarrollo y herramientas soportadas por los proveedores¹⁴⁹.

La estructura del proceso establece el fundamento para el proceso completo de la ingeniería de software por medio de la identificación de un número pequeño de actividades estructurales que sean aplicables a todos los proyectos de software, sin

¹⁴⁸ AMRHEIN D., KIRBY T. & STELZER B., Computación en la nube con un enfoque basado en patrones: Desarrollo de plugins/patrones de aplicaciones virtuales para una experiencia personalizada en la nube con IBM Workload Deployer. 2012

¹⁴⁹ Gupta P., Seetharaman A., & Raj J., The usage and adoption of cloudcomputing by small and medium businesses. International Journal of Information Management. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026840121300087X>. Último acceso Junio 27 de 2016.

importar su tamaño o complejidad. Además, la estructura del proceso incluye un conjunto de actividades sombrilla que son aplicables a través de todo el proceso del software. Una estructura de proceso general para la ingeniería de software consta de cinco actividades: Comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue¹⁵⁰. Basado en lo anterior se propone un camino para poder desarrollar la implementación de la herramienta:

1. Realice un modelo Canvas.
2. Cree casos de uso, este lenguaje modelado le permite describir los pasos o actividades que se deben realizar para llevar a cabo el desarrollo del CRM.
3. Diseñe los diagramas de secuencia UML.
4. Describa la estructura del sistema por medio de los diagramas de clases.
5. Realice un prototipo.
6. Seleccione la plataforma PaaS que desea utilizar para la implementación de su sistema.

Christine Burns, realiza una lista de las diez compañías PaaS más influyentes dentro de las que se encuentran Amazon con plataformas como el web services (AWS), Salesforce que aunque presta servicios de CRM tipo SAAS, también permite a través de force.com's AppExchange y Heruko platform crear aplicaciones en la nube, otras empresas que se destacan son Long-jump, Windows Azure SQL, IBM Smart cloud, Openshift, Cloud Foundry Google App Engine, Cloudbees y Engine Yard¹⁵¹.

Repita los pasos seis, siete y nueve del ítem 6.1.1 Elección del CRM adecuándolos a la plataforma Paas.

7. Utilice el manual de la plataforma como servicio elegida para añadir unidades virtuales, gestionar almacenamiento, programar la aplicación CRM y gestionar las bases

¹⁵⁰ PRESSMAN, Roger. El software y la ingeniería de software. Mc Graw Hill. 2010. p 12.

¹⁵¹ BURNS Christine, 10 most powerful IaaS companies. Network World. 2014. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.networkworld.com/article/2288002/cloud-computing/10-most-powerful-paas-companies.html#slide3>. Último acceso Junio 26 de 2016.

de datos. En el caso de Windows Azure este proceso se realiza en cuestión de minutos, solo debe crear una cuenta de correo electrónico con la compañía, tener un dispositivo móvil para la verificación de datos y una tarjeta de crédito como medio de pago, la herramienta le permite elegir una serie de criterios para configurar la infraestructura en la nube de forma fácil, dinámica e instantánea.

8. Cree un plan de pruebas y un manual de la aplicación.

9. Migre la información y capacite el personal.

Se sugiere que la empresa cuente con un departamento de desarrollo que no solo cree la aplicación, sino que este también la actualice y de soporte a fallos. Si no se desea la inversión en personal puede subcontratar el desarrollo.

6.3.3 CRM en Software como servicio.

Si después de seguir los pasos del numeral 6.1.1 Elección del CRM encontró que este tipo de software es el que requiere la compañía, realice las pruebas necesarias sobre el software antes de proceder a la migración de información y si requiere alguna personalización específica notifíquela en el proveedor para que esta sea hecha antes de formalizar el contrato de prestación de servicios en la nube.

Por otro lado, si la empresa desea almacenar la información dentro de la empresa debe tener en cuenta:

1. Adopción de la virtualización y utilización de máquinas virtuales
2. Elija servidores robustos que le permita expandirse a medida que sus requerimientos aumenten, empresas como Hewlett-Packard ofrecen servidores dirigidos específicamente a medianas y pequeñas empresas como el HPE ProLiant ML150 Gen9, pero este solo le permite realizar un procesamiento de aplicaciones básico por otro lado un servidor HPE ProLiant DL380 Gen9 es más robusto y le permitirá crecer con el negocio, además este tendrá a largo plazo un mejor costo total de propiedad (TCO).

Según (Microsoft Developer Network, 2012),

En una arquitectura modular, el concepto de una unidad de escalado se refiere al punto hasta el que se puede escalar un módulo en la arquitectura antes de que se requiera otro módulo. Por ejemplo, un servidor individual es una unidad de escalado, puede ampliarse hasta cierto punto en términos de CPU y RAM, pero más allá de sus valores máximos, es necesario un servidor adicional para continuar el escalado. Cada unidad de escalado también tiene una cantidad asociada de trabajo de instalación física, de configuración y de sobrecarga de trabajo. Con unidades de escalado grandes como un rack completo preconfigurado de servidores, se puede minimizar la sobrecarga de trabajo. Al diseñar una infraestructura de la nube, se debe tener cuidado al definir el tamaño de una unidad de escalado.

Los límites de escalado del servidor también se publican correctamente e incluyen el número y velocidad de núcleos de CPU, cantidad máxima y velocidad de memoria RAM, número y tipo de ranuras de expansión y así sucesivamente. Especialmente importantes son el número y tipo de puertos de entrada/salida (E/S) incorporados y el número y tipo de tarjetas de E/S admitidas. InfiniBand, Ethernet, SAS (Serial Attached SCSI, SCSI conectado en serie) y las tarjetas de expansión de canal de fibra suelen ofrecer opciones multipuerto donde una sola tarjeta puede tener 4 puertos. Además, en las arquitecturas de servidor blade, a menudo existen limitaciones en la cantidad de combinaciones admitidas o tarjetas de E/S. Es importante tener en cuenta estas limitaciones y la proporción de suscripción excesiva entre los puertos de E/S de tarjeta y cualquier módulo de conmutador de chasis de tarjeta.

Un único servidor no es una unidad de escalado válida para una solución de nube privada debido a la cantidad de sobrecarga necesaria para instalar y configurar un servidor individual. En su lugar, las unidades de escalado deben estar diseñadas en relación con tasas históricas de crecimiento y la frecuencia con la que su organización desea agregar más capacidad a la infraestructura a la vez que se proporciona el tiempo suficiente para que los niveles de servicio generales no afecten negativamente en cualquier punto en el tiempo. En su lugar, las unidades de escalado deben estar diseñadas en relación con tasas históricas de crecimiento y la frecuencia con la que su organización desea agregar más capacidad a la infraestructura a la vez que se proporciona el tiempo suficiente para

que los niveles de servicio generales no afecten negativamente en cualquier punto en el tiempo. Las unidades de escalado también deben aprovechar el principio de la nube privada de homogeneidad¹⁵².

3. La empresa debe contar con un espacio en donde se alojaran los servidores y la red de área de almacenamiento, esta red se caracteriza por permitir el resguardo de información, facilitar la implementación de sistemas de recuperación de datos y general ampliaciones de discos procurando aumentar la capacidad de almacenamiento en un tiempo oportuno, debe tener características de rendimiento, disponibilidad y elasticidad¹⁵³.

En el diseño de una nube privada la red de almacenamiento es fundamental, su compatibilidad es importante en el rendimiento general del entorno y su infraestructura tiende a ser una de las costosas, la red de almacenamiento se comunica a través de un canal de fibra o el estándar SCSI que permite la comunicación en sobre redes TCP/IP¹⁵⁴.

Así mismo debe la empresa haber seleccionado y contratado el proveedor de los servicios de internet ISP a través del cual va a tener acceso a la web, en caso de que no lo haya hecho previamente o de que deba cambiarlo como consecuencia de su decisión de emplear el servicio de cloud computing. Este proceso de selección puede guiarse a través de las preguntas que se plantean a continuación, de acuerdo con las sugerencias hechas por IBM (IBM, 2016):

- La gama de servicios que proporciona el ISP: ¿El proveedor ofrece todos los servicios de Internet que la empresa necesita? ¿Proporciona el equipo necesario y el software para establecer el tipo de conexión que usted necesita? ¿Proporciona o tiene previsto proporcionar tipos de conexión que podría necesitar usted en el

¹⁵² Microsoft Developer Network, Diseño de la infraestructura de la nube. 2012. [En línea]. Disponible en Internet. [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831630\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831630(v=ws.11).aspx). Último acceso Junio 26 de 2016.

¹⁵³ BENCHIMOL. Daniel, Redes SISCO: Instalación y administración de Hardware y Software. Revista Informática Users. 2015.

Users. Redes Sisco: Instalación Administración de Hardware y Software.

¹⁵⁴ Microsoft Developer Network. Óp. Cit.

futuro? ¿Puede proporcionar un conjunto de direcciones Internet lo suficientemente grande como para cubrir sus necesidades actuales y futuras?

- Los costos asociados a la utilización de un ISP: Estos costos pueden incluir los gastos de alta en el servicio, costos de alquiler o compra de direccionadores (también llamados encaminadores o routers) y hardware diverso, costos de software, gastos de soporte técnico y otros conceptos.
- Las prestaciones y servicios de seguridad que ofrece el ISP: ¿Proporciona servicios de nombres de dominio (DNS)? ¿Cómo gestiona el ISP la seguridad en sus sistemas para proteger la actividad de los clientes?
- El soporte técnico disponible por parte del ISP: ¿Puede proporcionarle servicios de formación o de asistencia técnica? ¿Con qué frecuencia sufre problemas de conexión el ISP y cómo los afronta?
- La topología de red y de conexión del ISP: ¿Cómo se conectan los servidores del ISP a Internet? La velocidad máxima de conexión de los clientes se limita a la velocidad mínima de conexión entre el punto de conexión e Internet.

En este proceso debe también considerar la empresa que en Colombia existen diferentes opciones, representadas por firmas como Claro, ETB, Telefónica, Avantel, EPM, etc. Es importante que la empresa confirme la cobertura que tiene cada empresa en la región o las regiones geográficas en donde tiene presencia la empresa y si las redes que cada proveedor son del tipo NGN o si son otras que puedan soportar adecuadamente el tráfico de archivos de diferente tipo y tamaño con las velocidades suficientes para las necesidades de la empresa.

En esta fase también deben definirse los usuarios de la empresa que pueden tener acceso a la información que se alojará en la nube, la asignación de claves de acceso y demás parámetros de entrenamiento y capacitación de los funcionarios para poder garantizar que la migración a la nube no genere traumatismos.

6.4. MIGRACIÓN DE LOS DATOS A LA NUBE

Una vez definido el proveedor y la información que se administrará en la nube, el siguiente paso es la migración de los datos a la nube. Esta es una responsabilidad directa del área de sistemas, que debe definir la fecha y la hora exacta en que se suspenderán las acciones sobre la base de datos, para migrarla al servidor del proveedor que prestará el servicio. Es importante disponer de un canal de comunicación que ofrezca la garantía de que toda la información podrá subirse o trasladarse en el tiempo en que la base de datos estará por fuera de servicio, de manera que se garantice la disponibilidad de la misma una vez se restablezca el sistema.

En el momento de hacer la migración tenga en cuenta los siguientes pasos:

1. Identifique los datos que desea migrar y clasifique la objetos que desea alojar en la nube
2. Diseñe planillas de cada uno de los objetos que va a importar en la aplicación, identifíquelos con etiquetas.
3. Diligencie las planillas creados con los datos que desea almacenar en la aplicación CRM
4. Genere informes que le permita conocer la información que esta migrando.
5. Verifique que la integridad de la información, en este paso puede realizar pruebas al azar que le permita determinar el estado del cargue.
6. Si la verificación falla, elimine la planilla y repita los pasos¹⁵⁵.

Resulta recomendable efectuar pruebas previas, las cuales pueden hacerse con copias provisionales de la información; esta fase de pruebas puede coincidir con el proceso de capacitación y entrenamiento, de manera que una vez se concluyan las mismas, tanto la información como las bases de datos y los canales de comunicación, estén preparados

¹⁵⁵ Salesforce, Prácticas recomendadas para la carga de datos. 2016. [En línea]. Disponible en Internet. <https://help.salesforce.com/apex/HTViewSolution?id=000004601&language=es>. Último acceso Junio 26 de 2016.

para que la empresa pueda operar en unas condiciones similares o mejores a las que existían cuando la información se encontraba alojada en servidores *in situ*.

7. CONSIDERACIONES ADICIONALES

Para ampliar aún más la información sobre este tema del empleo del cloud computing en una solución de CRM, a continuación en la Tabla 4 se enumeran algunas ventajas y desventajas de esta opción, buscando de esta manera ayudar al lector a definir por qué razón conviene o no implementar una solución CRM en ambiente cloud computing.

Tabla 4. Ventajas y desventajas del cloud computing

Ventajas y beneficios	Desventajas y riesgos
<p>Ventajas Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> – Soporte técnico 24x7x365 frente a problemas eventuales que se den en cualquiera de los servicios contratados. – Incremento o disminución de la capacidad contratada, realizando mediciones o pruebas de rendimiento en caliente, lo cual evita compras innecesarias de equipamiento. – Elimina los problemas de seguridad al contar con herramientas y especialistas para brindar la protección necesaria a los datos y a los sistemas de los clientes. – La empresa cliente se despreocupa de contar con un sistema de respaldo de datos, puesto que el proveedor de servicios de Cloud se encargará de replicar la información crítica y mantener actualizados sus sistemas de backup. – Desaparecen las limitaciones de almacenamiento, de acceso a la información y de respaldos de energía eléctrica, los equipos críticos pasan a ser manejados por el proveedor de Cloud, quien usará potentes plataformas de computación de alta disponibilidad. – Alta confiabilidad, disponibilidad e integridad de los datos de la empresa cliente, al no tener que ser almacenados en equipos de la propia compañía. – Uso de virtualización en la mayoría de los sistemas y plataformas. <p>Beneficios sociales, económicas y estratégicas</p> <ul style="list-style-type: none"> – Implementación de sistemas con menor riesgo debido al respaldo del proveedor de servicios de Cloud, que a su vez mantiene otros clientes 	<p>Desventajas técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dependencia de la red de acceso para ingresar en la plataforma donde se encuentran alojadas las aplicaciones. – Contratación de un mayor ancho de banda en la empresa cliente e implementación de políticas de calidad de servicio, para evitar problemas de cuellos de botella en el acceso a las aplicaciones, o accesibilidad lenta que puedan poner en juego el desempeño de las aplicaciones. – Desconfianza de los clientes, al no tener en su propiedad la información de su empresa y pasar a manos de terceros. Se puede percibir un sentimiento de que la información que está en la Nube ya no le pertenece. – Desconfianza del desempeño del equipamiento, puesto que hasta los equipos más confiables han tenido fallos, de lo que tampoco estarían exentos los proveedores de servicios de Cloud. Ningún dispositivo es infalible y puede tener problemas. – Al perder el control de la ubicación de servidores y equipos en general, puede provocar cadenas de intermediarios, que al momento de suscitarse un problema causen entorpecimiento en el tiempo de respuesta de la solución del inconveniente y esto empeore la calidad del servicio. – Existirá una dependencia indiscutible hacia el proveedor de servicios de Cloud Computing, por ejemplo si el desarrollo de una aplicación o sistema es realizada por el proveedor, éste no proporcionará el código fuente, y así el cliente está ligado a dicho proveedor quien será el único que pueda ofrecerle mejoras. – Si la empresa cliente desea cambiar de proveedor de servicios de Cloud, el proceso de migración

Ventajas y beneficios	Desventajas y riesgos
<p>probando el mismo sistema y en procesos de mejora continua.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Minimiza el tiempo de implementación de un nuevo sistema, que en la actualidad representa uno de los problemas más significativos en el desarrollo de nuevas aplicaciones. – Proporciona una ventaja financiera sustancial al no requerir una gran inversión para la puesta en marcha de una nueva solución tecnológica, reduce notablemente los costos y no necesita la adquisición de equipamiento propio para utilizar tecnología sofisticada. – Modalidad de pago pay-as-you-go, la cual consiste en pagar únicamente por lo que se utiliza. – Elimina los gastos asociados a adquisición de software y licencias, aspectos como la renovación, el mantenimiento y las horas de soporte técnico desaparecen, ya que será parte de los costos que sufragará el proveedor de Cloud, quien incluye en el costo del servicio todos estos agregados. – Proporciona personal especializado en sistemas informáticos, que está a cargo de los servicios en la nube, por lo que la empresa cliente no necesita incorporar nuevo personal para la administración y funcionamiento de estos sistemas. En la actualidad las empresas recurren a terceros para solicitar asesoría y gestión dentro de su compañía. – Introduce y refuerza el concepto de teletrabajo, permitiendo el acceso a todos los sistemas de la empresa desde lugares remotos, así los empleados de la empresa cliente pueden trabajar de forma no presencial desde donde deseen, brindando a la vez una sensación de bienestar, disminuyendo el estrés y aumentando la productividad. – Optimización del uso de recursos físicos, computacionales, humanos y básicamente financieros. 	<p>puede ser una tarea muy complicada para el departamento de IT.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Y el problema más importante es el uso inadecuado de la información almacenada en el proveedor, pues éste podría en algún momento revelar información confidencial acerca de sus estrategias, planes futuros o simplemente sobre el desarrollo de la empresa. <p>Riesgos sociales, económicos y estratégicos</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pueden presentarse situaciones en que la red del proveedor presente congestión debido al acceso simultáneo de múltiples clientes a través de los mismos canales. – Resistencia de algunos clientes a emplear los servicios de una empresa que no administra directamente sus propios datos y que depende de terceros para hacerlo. – Imposibilidad de intervención directa por parte de la empresa cliente cuando se presenten problemas técnicos. – Dependencia de los procedimientos de control de la información por parte de la empresa usuaria. – Riesgo, aunque moderado, de que la información sea empleada indebidamente por parte de la empresa proveedora del servicio.

Fuente: Análisis de los riesgos técnicos y legales de la seguridad en cloud computing.¹⁵⁶

¹⁵⁶ MELAÑOS, Carla. Óp. Cit. pp. 22-24

Como se deduce de la anterior tabla, al igual que sucede frente a cualquier situación en la que deba tomarse una decisión sobre emplear una u otra opción técnica, el cloud computing presenta tanto ventajas como desventajas, las cuales deben ser evaluadas por cada empresa frente sus condiciones de mercado. No resulta técnicamente serio pensar que el cloud computing va a resolver de una vez por todas las necesidades de la empresa sin ofrecer ninguna desventaja; si para una empresa alguna de las desventajas o de los riesgos que caracterizan a esta opción no se puede resolver o controlar hasta un punto en el que la empresa se sienta tranquila, debe evaluar esta opción frente a los sistemas convencionales de almacenamiento y acceso de información, y tomar la decisión que mejor se adapte a sus particulares condiciones técnicas, comerciales y económicas.

Otra pregunta que puede surgir es en cuanto a la diferenciación de las responsabilidades entre los modelos SaaS, PaaS e IaaS. En la Tabla 5 se enumeran para cada modelo la delegación de responsabilidades entre la empresa cliente y el proveedor.

Tabla 5. Delegación de responsabilidades cliente/proveedor en los diferentes modelos de cloud computing

Cliente	Proveedor
Software as a Service SaaS	
<ul style="list-style-type: none"> – Cumplimiento de la legislación sobre protección de datos en relación con los datos de clientes recogidos y procesados. – Manejo del sistema de Gestión de Identidades – Mantenimiento del sistema de Gestión de identidades. – Gestión de la Plataforma de autenticación. 	<ul style="list-style-type: none"> – Soporte de la Infraestructura (instalaciones físicas, racks, energía, refrigeración, cableado, etc.) – Seguridad y disponibilidad de la Infraestructura física (servidores, almacenamiento, ancho de banda, etc.) – Gestión de parches en los sistemas operativos. – Configuración de la plataforma de Seguridad. – Sistemas de Monitoreo. – Mantenimiento de la plataforma de Seguridad (Firewall, Host, antivirus, filtrado de paquetes). – Monitoreo de Registros (Logs).
Platform as a Service – PaaS	
<ul style="list-style-type: none"> – Manejo del sistema de Gestión de Identidades – Mantenimiento del Sistema de gestión de identidades. – Gestión de la plataforma de autenticación 	<ul style="list-style-type: none"> – Soporte de la Infraestructura (instalaciones físicas, racks, energía, refrigeración, cableado, etc.) – Seguridad y disponibilidad de la Infraestructura física (servidores, almacenamiento, ancho de banda, etc.) – Gestión de parches en los sistemas operativos.

Cliente	Proveedor
	<ul style="list-style-type: none"> – Configuración de la plataforma de Seguridad. – Sistemas de Monitoreo. – Mantenimiento de la plataforma de Seguridad (Firewall, Host, antivirus, filtrado de paquetes). – Monitoreo de Registros (Logs).
Infrastructure as a Service – IaaS	
<ul style="list-style-type: none"> – Manejo del sistema de Gestión de Identidades – Mantenimiento del sistema de Gestión de identidades. – Gestión de la Plataforma de autenticación. – Gestión de parches del Sistema Operativo huésped. – Configuración de la plataforma de Seguridad huésped. – Monitoreo del sistema huésped. – Mantenimiento de la plataforma de Seguridad (Firewall, Host, antivirus, filtrado de paquetes). – Monitoreo de Registros (Logs). – Sistemas de Monitoreo. 	<ul style="list-style-type: none"> – Soporte de la Infraestructura (instalaciones físicas, racks, energía, refrigeración, cableado, etc.) – Seguridad y disponibilidad de la Infraestructura física (servidores, almacenamiento, ancho de banda, etc.). – Gestión de parches en los sistemas operativos.

Fuente: Análisis de los riesgos técnicos y legales de la seguridad en cloud computing.¹⁵⁷

Se observa en esta tabla que el modelo IaaS ofrece a la empresa cliente la posibilidad de reducir los riesgos propios de los otros modelos de cloud computing, al mismo tiempo que incrementa sus responsabilidades y limita algunas de las ventajas que ofrecen las otras opciones.

Otra pregunta que inquieta a quienes están evaluando la opción de emplear cloud computing para diferentes aplicaciones, incluyendo CRM se refiere a lo que ocurre cuando el servidor está siendo accedido desde dos lugares diferentes. Por ejemplo, si la información se almacena en un servidor que ofrece el servicio cloud computing que está localizado en Estados Unidos y se está accediendo a la información o alimentando el servidor CRM desde Colombia o Australia por ejemplo, ¿habría latencia?, ¿se necesitaría más ancho de banda?, ¿una infraestructura más robusta?

¹⁵⁷ MELAÑOS, Carla. Óp. Cit. pp. 34 - 35

Antes de resolver el interrogante debe mencionarse que la capacidad de rendimiento de la red y la velocidad (latencia), son un factor predominante para cualquier software alojado en la nube, la latencia se mide utilizando el comando PING que envía una serie de paquetes a un destino que se define como número IP, este responde y devuelve los paquetes enviados, permitiendo al emisor calcular el tiempo que tardan los paquetes en regresar, en general se envían 100 paquetes y se mide el promedio de tiempo, hay que tener en cuenta que al igual que la velocidad la latencia no se mide fuera de la red del ISP ya que el tiempo que tarda en regresar el paquete no depende de este, a su vez el retardo de ida y vuelta para el tráfico en la red de banda ancha internacional del noveno al primer punto de presencia es de menos de 300 milisegundos para el 95% del tiempo durante las horas pico, cuando se trata de un abonado y el punto más cercano al ISP se considera de 20 milisegundos como un parámetro normal.

Con el propósito de abarcar de forma más específica los problemas de latencia e infraestructura en Cloud Computing, se acoge la analizada por Interoute (2015) que a continuación se cita:

Fundamentalmente, la red en cloud computing tiene que realizar dos funciones: por un lado, tiene que interconectar los diferentes lugares donde se sitúen actividades informáticas y de almacenamiento de datos; el número mínimo de sitios es generalmente dos, ya que por lo menos sus datos siempre deben ser duplicados en al menos dos lugares separados geográficamente, independientemente de si se utilizan varias ubicaciones para los servidores informáticos. Por otro lado, tiene que conectar el servidor o los servidores de aplicaciones con los usuarios de la aplicación; a menudo, los usuarios tendrán acceso a través de Internet, pero también puede ser usuarios internos (probablemente máquinas automatizadas) que se conectan a través de redes privadas extensas.

Para cada una de estas funciones, es posible que se tenga un requisito estricto de tiempo de respuesta, o tal vez un requisito más vago de 'respuesta'. Para un servicio entregado a los usuarios a través de un servidor web el tiempo de respuesta de destino debe estar por debajo de 200 milisegundos, es decir, el tiempo transcurrido entre una acción de

“enviar” por el usuario, y la aparición de una respuesta en su navegador web. Más de este tiempo será un retraso importante con el que el usuario no estará cómodo. Si la solicitud implica la distribución/ sincronización de datos entre el servidor de nodos habrá un requisito para la velocidad de intercambio de información entre los nodos, lo que podría ser del orden de 10 a 20 milisegundos, o incluso menos para algunas aplicaciones de alto rendimiento.

El tiempo de respuesta siempre tiene dos partes: el tiempo que tarda el servidor para recibir información, calcular la respuesta y enviar la respuesta, y el tiempo necesario para que los datos pasen a través de la red entre el equipo cliente y el servidor, y viceversa. Esta última es la latencia de la red, también conocida como latencia del tiempo de ida y vuelta (RTT). Si bien, por lo general, hay maneras de mejorar el tiempo de respuesta en el interior del centro de datos/ordenador (tal como utilizar más CPUs, procesadores más rápidos, mayor memoria RAM, un medio de almacenamiento más rápido, o mejorar su algoritmo y/o una implementación de software), la red representa un rendimiento fijo del servicio en la nube que no se puede modificar.

La suposición simplista es que debido a que los datos de la red viajan a la velocidad de la luz en cables de fibra óptica (que será aproximadamente $\frac{2}{3}$ de la velocidad de la luz en el vacío, es todavía una cifra alta), entonces los datos se mueven entre las zonas ‘a la velocidad de la luz’. De hecho, lo hace, sin embargo, para las transferencias de datos transcontinentales las distancias son considerables. Una buena cifra para la transferencia de datos sobre cable de fibra óptica es de 5 microsegundos por kilómetro de cable. Para latencia, que siempre se mide en tiempo de ida y vuelta, ésta se duplica: 10 microsegundos por kilómetro. La distancia del cable entre Londres y Nueva York es de alrededor 5.500 kilómetros, lo que implica un tiempo en el viaje de ida y vuelta de los datos de 55 milisegundos (o 55.000 microsegundos). La latencia real va a ser más que eso, ya que debe incluir los tiempos tomados para la conversión de la señal (electrónica-óptica y

viceversa), los retardos introducidos por el hardware de red, los retrasos debidos a la corrección de errores en los paquetes de datos, y así sucesivamente. Una regla de oro muy citada para los cálculos de diseño (atribuida a Peter Norvig de Google y Jeff Dean) es que la latencia entre California y Europa (Holanda) es de 150 milisegundos.

El fondo de esto es que para la media de aplicaciones de software que debe operar en escalas transcontinentales, o sistemas de software de alto rendimiento que necesitan funcionar en tiempos de respuesta muy rápidos, la latencia de la red consume la mayor parte de la respuesta objetivo que se tiene que cumplir. Por ejemplo, es necesario proporcionar servicios basados en Web entre EE.UU. y Europa, que necesitan un tiempo de respuesta de 200 milisegundos, trabajando con una latencia de red de 150 milisegundos.

Por lo tanto, toda mejora en milisegundos de la latencia significa más tiempo para procesar la respuesta dentro del centro de datos. Y eso aporta una opción al usuario de cloud computing: bien procesar más lentamente y más económico (utilizar menos servidores, menos CPU, hardware más lento), o bien hacer más procesamiento y ofrecer a sus usuarios un servicio ampliado o mejorado.

La otra medida clave de capacidad de la red es el rendimiento (también llamado ancho de banda), que es una medida de la cantidad media de datos que se pueden transferir a través de la red en una cantidad de tiempo. Hay que tomar nota de que esto generalmente se cita en cantidad de bits transferidos, en donde 8 bits es igual a 1 byte. El rendimiento no siempre es un factor crítico para las aplicaciones de software basadas en la nube. Es común que los proveedores cloud ofrezcan rendimientos de alrededor de 30 Megabits/segundo, y esto puede superar la velocidad de transferencia de datos requerida por la aplicación de software. Pero es evidente que hay aplicaciones en las que el rendimiento es un factor crítico: vídeos, datos científicos, datos que se transmiten por dispositivos de 'Internet de las cosas' o sistemas de big data en tiempo real.

Lo que es fundamental para las redes en cloud computing no es sólo el rendimiento alcanzable, sino la consistencia de los resultados. Citar una latencia media de 20 ms es aceptable. Pero si este promedio oculta variaciones regulares en la latencia entre, por ejemplo, 20 ms y 100 ms, son variaciones que deben tenerse en cuenta en el diseño de la aplicación de software. La falta de consistencia en el rendimiento es un problema importante para utilizar Internet como medio de red entre zonas de cloud computing, que es la opción por defecto ofrecida por muchos proveedores cloud.¹⁵⁸

Existen empresas como Cloud Spectator especializadas en el análisis de servicios alojados en la nube, que se encargan de monitorear y realizar informes comparativos sobre servicios IaaS, dentro del informe se percibe datos críticos como el tiempo de latencia, tiempo promedio que tarda un usuario en transmitir sus datos a los servidores alojados en la nube, velocidad de subida de archivos, velocidad de descarga en la red, caudal cursado por la red TCP, entre otros.

De acuerdo con Melaños, la red asociada a las comunicaciones de los usuarios “*debe estar preparada para soportar aplicaciones, ser convergente para datos, voz y video, tener múltiples configuraciones de QoS, tener un gran ancho de banda, poseer simetría y baja latencia, ser redundante y segura*”, señalando que debe contar con todas las características para ser el mejor aliado de los servicios en la nube¹⁵⁹.

Las empresas con grandes cantidades de datos o que deseen acceder a servidores que se encuentran a grandes distancias, necesitarán asegurarse que el proveedor de servicios en la nube, cumple con la infraestructura adecuada para brindarles la mejor experiencia en cloud computing, es importante que además de la información suministrada en el presente documento, se apoyen en informes independientes comparativos que ayuden a identificar si este cumple o no con las expectativas trazadas antes de contratar la prestación del servicio o si el mismo informe les sugiere una mejor herramienta, sin embargo siendo ellos quienes alojan el hardware y el software deben estar en la

¹⁵⁸ Interoute, La latencia y el rendimiento de la red sí importan en cloud computing. España. 2015.

¹⁵⁹ MELAÑOS, Carla. Óp. Cit. p 21.

capacidad para satisfacer la necesidades de los usuario finales, sin que esta dependa de gastos adicionales por parte de la empresa contratista, a su vez deben determinar qué tipo de proveedor de servicio de internet les ayudara a cumplir las metas que se han propuesto en la utilización de servicios en la nube, teniendo en cuenta lo expuesto en capítulos anteriores.

Por último, otro interrogante que surge en estos casos es respecto al proceso de migración inicial de los datos desde los servidores de la empresa cliente, hacia los servidores del proveedor del servicio cloud computing. Sin embargo este proceso ya ha sido resuelto y usando Storage VMotion es posible migrar una máquina virtual y sus archivos desde un almacenamiento de datos a otro, mientras que la máquina virtual está procesando sin interrupciones ni paradas de servicio.¹⁶⁰ La migración se puede hacer desde un almacenamiento físico como Canal de Fibra FC a un almacenamiento diferente como iSCSI, Storage vMotion soporta almacenamiento de red como FC, iSCSI y NAS. En primer lugar el proceso hace que todo el conjunto de datos sea encapsulado y compartido como se tratara de un sistema SAN; a continuación el estado de la memoria y la ejecución de procesos de la máquina virtual se transfiere manteniendo la identidad, las conexiones de red y la MAC virtual, lo cual permite que funcione en el lugar de destino sin inconvenientes. vMotion permite que la transferencia sea rápida e imperceptible para los usuarios, quienes no sufren interrupciones debido a que se conserva el estado de ejecución que existía en la máquina original, lo cual podría durar solo segundos si se hace en una red gigabyte Ethernet.¹⁶¹

¹⁶⁰ SALAZAR, William Armando. Alojamiento de archivos usando la tecnología cloud storage. Universidad de las Américas. Facultad de Computación e Informática. 2012.

¹⁶¹ Ibid.

8. CONCLUSIONES

El único requerimiento técnico de telecomunicaciones que debe tener una compañía mediana en Colombia para implementar una solución CRM basada en cloud computing, es su red interna, esta debe contar como mínimo con una conexión a internet que provea ancho de banda con calidad de servicio. Los demás requerimientos están delegados al proveedor de servicios de internet y al proveedor de servicios en la nube.

Las inversiones en servidores, tanto en su momento inicial como en situaciones de crecimiento transitorio o de escalamiento del tamaño de la información, están a cargo del proveedor del servicio de cloud computing, este también se encargará de los mantenimientos necesarios para garantizar el funcionamiento óptimo de las aplicaciones contratadas.

El usuario en este tipo de servicios se encarga de la gestión local de sus datos para la operación normal de la empresa, y accede a la información mediante canales suficientemente robustos para garantizar la velocidad de transmisión de los datos, imágenes, videos o cualquier otro formato de archivos que se empleen para la actividad de los servicios de atención a los clientes, tanto en el *front office* como en el *back office*.

Gracias a la evolución de las redes de comunicaciones, en Colombia existe la tecnología de comunicaciones necesaria para realizar este tipo de aplicaciones.

El marco legal que existe en el país en materia de servicios de computación en la nube, cuando se trata de productos CRM, estos aspectos se relacionan especialmente con la protección de datos, la negligencia profesional, la confidencialidad, la propiedad intelectual y la subcontratación.

Las redes de nueva generación o NGN, son en la actualidad un elemento fundamental en el desarrollo de aplicaciones basadas en la nube, debido a que son capaces de prestar servicios multimedia y de utilizar múltiples tecnologías de transporte de banda ancha con calidad de servicio; ofrecen tanto a los proveedores de servicios como a los operadores

una plataforma capaz de evolucionar progresivamente para instalar y administrar servicios innovadores.

Datos críticos como caudal de bits por segundo, tiempo de latencia, tiempo promedio de transmisión de datos a servidores alojados en la nube, velocidad de subida y de descarga de archivos, deben ser soportados una red redundante y segura que provea un buen ancho de banda, múltiples configuraciones de calidad de servicio, simetría y baja latencia. Para conseguir un buen ancho de banda se han tomado varios caminos en los que destacan la interfaz de datos distribuida por fibra óptica y las redes de cuarta generación.

Las empresas que han implementado una solución cloud computing muestran un grado favorable de satisfacción en el empleo de la plataforma, en el caso de Colombia existe gran potencial para la prestación de servicios en modalidad SaaS.

BIBLIOGRAFÍA

- ABOLFAZLI Saeid, SANAEI Zohreih, SANAEI Mohammad, SHOJAFARB Mohammad y GANI Abdullah. Mobile cloud computing: the state-of-the-art, challenges, and future research. Center for mobile cloud computing research. University of Malaya, Malaysia. 2015. Traducción libre.
- AGUSTI R., BERNARDO F., CASADEVALL F., FERRÚS R., PÉREZ J., SALLENT. LTE. Nuevas Tendencias en Comunicaciones Móviles. Barcelona. Fundación Vodafone España. 2010.
- Alcatel - Lucent. Eco Sustainability with the Alcatel-Lucent Service Router Portfolio. New York. 2013.
- Alcatel-Lucent. The IP Road to Mobile Network Evolution. [En línea]. 2010. Disponible en <http://www.alcatel-lucent.com/enrich>
- ÁLVAREZ Víctor Hugo, VALENCIA Manuel Aníbal. Propuesta de un modelo de gestión para un proveedor de cloud computing, destinado al mercado nacional y sudamericano. Escuela Politécnica Nacional. Quito. 2014.
- Amazon. Amazon EC2. [En línea]. Disponible en <http://aws.amazon.com/es/ec2/>. [Último acceso: 2016. Abril 30.
- AMRHEIN D., KIRBY T. & STELZER B., Computación en la nube con un enfoque basado en patrones: Desarrollo de plugins/patrones de aplicaciones virtuales para una experiencia personalizada en la nube con IBM Workload Deployer. 2012
- Anfix. Anfix es la nueva forma de llevar las cuentas de tu negocio. [En línea]. Disponible en Internet. <http://anfix.com/>. Último acceso marzo 12 de 2016.
- ARCADE J, DURAN L, RIVERA N. CRM, una novedosa estrategia para manejar la relación entre el cliente y la organización. Universidad del Cauca. Cauca. 2007.

ARZUAGA Andrea, LOPERA Tatiana, & GUTIÉRREZ Daniel, Modelo Estratégico para la Implementación de Omnicanalidad en Falabella de Colombia. Colegio de Estudios Superiores de Administración –CESA. Maestría Dirección de Marketing. Bogotá. 2015. pp.70.

ASENJO, Miguel. Gestión diaria del Hospital. Elsevier España, 2007, p. 306.

Asociación Española de Marketing Relacional, AeRM, CRM - Tecnología. Definición de términos. Madrid: AeRM. 2010.

AVANXO, Ecopetrol – Salesforce. 2014. [En línea]. Disponible en Internet. <http://avanxo.com/ecopetrol-salesforce.html>. Último acceso Junio 25 de 2016.

AVANXO, Servicios cloud. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. <http://avanxo.com/servicios.html> Último acceso Junio 25 de 2016.

BARB Darrow, Shocker! Amazon remains the top dog in cloud by far, but Microsoft, Google make strides. Fortune. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. <http://fortune.com/2015/05/19/amazon-tops-in-cloud/>. Último acceso Junio 26 de 2016.

BBC Mundo. Las conexiones de internet más rápidas y más lentas de América Latina. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150819_difusion_internet_america_latina_cepal_ac Último acceso marzo 12 de 2016

BENCHIMOL. Daniel, Redes SISCO: Instalación y administración de Hardware y Software. Revista Informática Users. 2015.

BURNS Christine, 10 most powerful IaaS companies. Network World. 2012. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.networkworld.com/article/2187109/cloud-computing/10-most-powerful-iaas-companies.html>. Último acceso Junio 26 de 2016.

Cámara de Comercio de Valencia. Manual de buenas prácticas para la implantación de una Solución CRM. Valencia: Cámara de Comercio de Valencia. 2009.

- CATTABRIGA Bárbara, Análisis de soluciones CRM en la nube para la pequeña y la mediana empresa. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. Valencia. 2014.
- CEA, Álvaro Andrés. Diseño e implementación de un curso teórico y de un laboratorio sobre calidad en redes 3G y LTE. Universidad de Chile. Santiago. 2013.
- COLOMBIA. Ministerio de las TIC. Mesa Sectorial Cloud Computing. NEC. Cloud Computing Una Perspectiva para Colombia. 2010. pp. 9-10.
- Corte Constitucional. Sentencia C-662. Magistrado Ponente Fabio Morón Díaz. Bogotá: Corte Constitucional. 2000.
- CRC. Resolución 3067. Por la cual se definen los indicadores de calidad para los servicios de telecomunicaciones y se dictan otras disposiciones. Bogotá. 2011.
- CRETU, L. Cloud-based Virtual Organization Engineering. Revista Informática Económica. 2012.
- CRUZ M., ESPINOZA A., GONZÁLEZ G., CORTEZ C., CRUZ M., ESPINOZA A., GONZÁLEZ G. "COMEN" Comprensión del mensaje. Urianguto, México: Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato. 2008.
- CURRY, A. & KKOLOU, E. Evaluating CRM to contribute to TQM improvement –a cross case comparison. The TQM Magazine. 2004. pp. 314-324.
- Dinero. (1 de agosto de 2015). Penetración de la telefonía móvil en Colombia llega al 112.4%. Revista Dinero, pág. País.
- DIVIN CRISTIAN. Análisis Falabella. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Magister en Ingeniería de Negocios. Santiago 2003.
- Domótica Viva. Casa domótica. [En línea]. Disponible en Internet: www.domoticaviva.com: <http://www.domoticaviva.com/demo.htm>. Último acceso: enero 12 de 2016.
- ECHEVERRY Adriana María, MORENO, Leonardo Andrés. Modelo cloud computing aplicable en PYMES. Universidad de San Buenaventura Cali. Facultad de

Ingenierías. Especialización en Procesos para el Desarrollo del Software. Santiago de Cali, 2015

ECOPETROL, Nuestra Empresa: Lo que Hacemos Información. 2014 [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/lo-que-hacemos/lo-que-hacemos-informacion>. Último acceso Junio 25 de 2016.

EL COMERCIO. El retail se alianza con la tecnología. Revista Líderes. 2015 [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.revistalideres.ec/lideres/entrevista-retail-tecnologia-comercioelectronico.html>. Último acceso Junio 24 de 2016.

ERCOLANI, Giuseppe. Análisis del potencial del Cloud Computing para las PyMEs. Facultad de Comunicación y Documentación, Universidad de Murcia. Cuadernos de Gestión de Información. 2012. pp. 41-55.

ESCOBAR M., SELENE, L., & MIRTHA, P. Falabella Online. Universidad de Santiago de Chile. Facultad de Administración y Economía, Ingeniería Comercial. Santiago. 2008. pp.23.

Espiñeira, Sheldon y Asociados. CRM: El Objetivo es el Cliente. Price Waterhouse Coopers. Caracas. 2007.

FALABELLA. Nuestra Empresa – Historia y Antecedentes. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.falabella.com/falabella-cl/static/>. Último acceso Junio 24 de 2016.

FALABELLA, Plan de Inversiones 2016-2019. 2016 [En línea]. Disponible en Internet. http://www.falabella.com/static/staticContent/content/minisitios/Inversionistas/images/contenidoDescargable/hechosEsenciales/2015/PlanI_16-19.pdf. Último acceso Junio 24 de 2016.

FALABELLA, Reporte de sostenibilidad Falabella Retail. 2015 [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.falabella.com/static/staticContent/content/minisitios/Inversionistas/image>

s/contenidoDescargable/rs/REPORTE_Falabella_Retail_Corp_2011_final.pdf.

Último acceso Junio 24 de 2016.

Fedesarrollo. Promoción de la competencia en la telefonía móvil en Colombia. Bogotá. 2012.

Fundación OPTI. Estudio de Prospectiva sobre el Hogar Digital. Madrid: Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía IDEA y Fundación OPTI. 2008.

GERENCIA, CMR Falabella optimiza su servicio con solución integrada por DMR. Revista Gerencia 2004. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.emb.cl/gerencia/noticia.mvc?nid=20041231x7>. Último acceso Junio 24 de 2016.

GONZÁLEZ, Marta. La telefonía móvil: el impacto social. Primera ed. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. 2012.

GONZALEZ, Marvin. La función despliegue de la calidad: una guía práctica para escuchar la voz del cliente. Mc Graw Hill. 2001, p 48.

GUEVARA, Andrea. Estado actual de las redes LTE en Latinoamérica. Cuenca: Universidad de Cuenca. 2015.

Gupta P., Seetharaman A., & Raj J., The usage and adoption of cloudcomputing by small and medium businesses. International Journal of Information Management. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026840121300087X>. Último acceso Junio 27 de 2016.

HORTA, R., SILVEIRA, L., LORENZELLI, M., SOLANO, P. & GARCIA, A. La industria de las TIC en Uruguay. Universidad Catolica de Uruguay. Uruguay. 2015.

Huawei Corporation. NTT West. Transforming the FTTH and broadband landscape in Japan. Tokio. 2011.

Huawei Corporation. Huawei SOFTX3000 V300(CPCI) EOM (new offices) Announcement. 2015. [En línea] Disponible en Internet.

<http://www1.huawei.com/en/ProductsLifecycle/CoreNetworkProducts/NGNProducts/hw-443905.htm>

HUERTAS, J. Estudio de factibilidad de la computación en la nube para el departamento de Nariño en Colombia. Universidad Internacional de La Rioja. 2012.

IGLESIAS, P. Historia de la telefonía móvil: del 1G al LTE Advanced. [En línea] Recuperado el 6 de junio de 2015, de <https://www.pabloyglesias.com/historia-de-la-telefonía-movil-del-1g-al-lte-advanced/>

Interoute, La latencia y el rendimiento de la red sí importan en cloud computing. España. 2015.

ITU, International Telecommunications Union. Datos mundiales anuales sobre las TIC y clasificaciones de los países según el Índice de Desarrollo de las TIC. 2016. [En línea] Disponible en http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2015/57-es.aspx#.V0hnwpOg_fZ

ITU, International Telecommunications Union. Metas estratégicas de la Unión. Meta de crecimiento. 2016. [En línea] Disponible en <http://www.itu.int/es/annual-report-2015/goals/Pages/default.aspx>

ITU, International Telecommunications Union. Recomendación Y. Visión general de las redes de próxima Generación. Ginebra. ITU. 2001.

ITU, International Telecommunications Union. Recomendación Y.100. Visión general de la elaboración de normas relativas a la infraestructura mundial de la información. Bruselas: ITU. 2001.

KAFATI, Adib. Calidad total en el servicio al cliente. Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP). División de Acciones de Formativas. Departamento de Desarrollo Empresarial. Guatemala Noviembre de 2001. p4.

KRISHNAN, Robert. NGN Strategies and Services. Punta Cana. República Dominicana: CANTO. 2006.

- MARTÍNEZ, E. La evolución de la telefonía móvil. La guerra de los celulares. Red, 2011, 1-6.
- MELAÑOS, Carla. Análisis de los riesgos técnicos y legales de la seguridad en cloud computing. Universidad Politécnica de Madrid. Trabajo fin de máster. 2013. p. 20
- Microsoft Developer Network, Diseño de la infraestructura de la nube. 2012. [En línea]. Disponible en Internet. [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831630\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831630(v=ws.11).aspx). Último acceso Junio 26 de 2016.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Boletín Bimestral de las TIC del 2015, MINTIC. 2015. [En línea] Disponible en http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-15179_archivo_pdf.pdf
- MINTIC, Boletín trimestral de las TIC, Cifras cuarto trimestre de 2015. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-15179_archivo_pdf.pdf. Último acceso marzo 12 de 2016
- MINTIC, Diagnostico y punto de partida. Colombia. 2015. [En línea] Disponible en <http://micrositios.mintic.gov.co/vivedigital/2014-2018/proposito.php?lg=18>
- MINTIC, Plan vive digital 2014 - 2018, Colombia. 2014. [En línea] Disponible en <http://micrositios.mintic.gov.co/vivedigital/2014-2018/proposito.php?lg=18>
- MINTIC, Proyecto Conectividad de Alta Velocidad. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-7240.html> Último Acceso marzo 12 de 2016
- MINTIC, Proyecto Nacional de Fibra Óptica Alcances. 2015. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-647.html>. Último Acceso marzo 12 de 2016
- MINTIC, Proyecto Nacional de Fibra Óptica. Bogotá. 2011.
- MINTZBERG Henry, BRIAN James, VOYER John. El proceso estratégico: conceptos, contextos y casos. Pearson Educación, 1997, p. 57

- MORENO, Gonzalo Andrés. Jurisdicción aplicable en materia de datos personales en los contratos de cloud computing: análisis bajo la legislación colombiana. Universidad de los Andes. Facultad de Derecho. Revista de Derecho, comunicaciones y Nuevas Tecnologías. N. 9, Junio de 2013.
- MUÑOZ, P., BANDERA, I., BARCO, R. & LUNA, S. Optimización del balance de carga en redes LTE mediante el algoritmo de Q-Learning difuso. Universidad de Málaga. Málaga. 2012.
- Oasis. Conozca OasisCom. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.oasis.com.co/> Último acceso marzo 12 de 2016.
- Omega CRM Consulting. Siebel OPEN U, Omega CRM apuesta por Open UI como una opción clara hacia una mejor experiencia de usuario en Siebel. 2016.
- OMINCANAL: Termino empleado cuando el cliente se contacta con la empresa a través de distintas vías de comunicación y de forma simultánea.
- ONU. El mundo que queremos más allá del 2015. Sin excusas 2015 campaña del milenio ed. ONU. Madrid. 2013.
- ONU. Objetivos de Desarrollo del Milenio. Fomento de Alianza para el Desarrollo Mundial. Meta 8. 2000. [En línea] Disponible en <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/global.shtml>
- ORACLE, Deliver Superior Customer Value With Siebel CRM. 2013. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.oracle.com/us/solutions/oossiebelcrm-solutionbrief-final-1872470.pdf>. Último acceso Junio 24 de 2016.
- ORACLE, What is Business Components for Java?. [En línea]. Disponible en Internet. https://docs.oracle.com/cd/A97338_01/doc/bc4j/BC4JRuntimeFiles/obcOverview.htm. Último acceso Junio 24 de 2016.
- OSORIO, Lucía. El Impacto de las TIC en las Mipymes Colombianas. Bogotá: Proexport. 209. p. 11.

- OSORNO, Gabriela. Diseño de la estrategia de servicio al cliente para la empresa IC Prefabricados S. A, Cali: Universidad Santo Tomás. 2010.
- OVUM, NEWMAN, Mark. Global LTE subscriptions pass 1 billion, Reino Unido. 2016. [En línea] Disponible en <http://micrositios.mintic.gov.co/vivedigital/2014-2018/proposito.php?lg=18>
- PIERO, G. Análisis del impacto del uso de técnicas de múltiples antenas en una red móvil LTE con la herramienta de simulación Atoll. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona. 2013.
- PRESSMAN, Roger. El software y la ingeniería de software. Mc Graw Hill. 2010. p 12.
- RAMÍREZ Luisa, ROJAS Giovanni. Estudio prospectivo productos y servicios del Grupo Alfa para el año 2030. Universidad Externado de Colombia. Maestría en Pensamiento Estratégico y Prospectiva. Bogotá. 2015
- RENDÓN, Álvaro. Introducción a las redes de conmutación. Popayán. Universidad del Cauca. 2013. p. 25.
- RIVEROLA, et. al. El diseño de procesos y la reducción del tiempo de servicio. Folio. Barcelona, 1997, pp. 62 – 75.
- SALAZAR, William Armando. Alojamiento de archivos usando la tecnología cloud storage. Universidad de las Américas. Facultad de Computación e Informática. 2012.
- SALESFORCE, Prácticas recomendadas para la carga de datos. 2016. [En línea]. Disponible en Internet. <https://help.salesforce.com/apex/HTViewSolution?id=000004601&language=es>. Último acceso Junio 26 de 2016.
- SEPÚLVEDA, Erick. Manejo del riesgo y seguridad en el consumo de servicios de ti en cloud computing. En Redes de Ingeniería. Vol. 1. N° 2. 2010. pp. 10-21
- SILVA L., RENTERÍA E. DUQUE J. Análisis de las principales técnicas de hacking empresarial. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. 2014.

- SUI DANE, 2010. [En línea] Disponible en <http://www.sui.gov.co/>
- Superintendencia Financiera. Los nuevos riesgos en Colombia: desarrollo y desafíos del sector asegurador. Bogotá. Superfinanciera. 2014.
- SUSHANT et al., NGN: Next Generation Network. 20110. [En línea]. Disponible en <http://www.rttcrajpura.bsnl.co.in/emagazine/NGN.ppt>.
- TANIMOTO M., HIRAMOTO M., IWASHITA H. y KANAI, A. Manejo del riesgo en los problemas de seguridad en cloud computing. En Computers, Networks, Systems and Industrial Engineering (CNSI). 2011. pp. 147-152.
- TOLEDO V, Grupo Falabella construirá un nuevo data center en Chile. Revista Datacenter Dynamics. Abril de 2015.
- TORO Cristian, MURCIA Johan, HERNÁNDEZ Marien. Guía de auditoría para evaluar el aseguramiento de la disponibilidad de la información en un ambiente cloud computing IaaS, bajo la norma ISO 27001 de 2013. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Especialización en Auditoría de Sistemas de Información. Bogotá. 2014.
- URRUTIA Matías. Falabella: “la clave del éxito es entender a las personas”. America Retail. 2013. [En línea]. Disponible en Internet. <http://www.america-retail.com/destacado/juan-cuneo-sobre-falabella-la-clave-del-exito-es-entender-a-las-personas/>. Último acceso Junio 24 de 2016.
- UZCÁTEGUI L. y TRIVIÑO, J. NGN Next Generation Network. Maestría en Telecomunicaciones. Bogotá: ULA 2012.
- VILLATE C, PEÑA D., RODRÍGUEZ, J. GARAVITO, B. Guía para subir a la nube. 2012. Computer World.
- ZAPATA Álvaro, VERGARA Raúl. Estudio de factibilidad para la prestación de software ERP como servicio basado en cloud computing en la pequeña y mediana empresa de la ciudad de Medellín. Maestría en Administración. Escuela de administración. Universidad EAFIT. Medellín, 2014.

